

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 36.

Wien, Freitag den 7. September 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Glocken.

Ihre Berechnung und die beim Läuten auftretenden Kraftwirkungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 15. März 1906 von Ingenieur Adalbert Hiller, Brünn.

Die Glockengießerei wird heute noch als eine sehr geheimnisvolle Kunst betrachtet. Und doch gibt es über sie eine ziemlich ausgedehnte Literatur, die aber, das sei geklagt, viel zu wenig Beachtung gefunden hat. Außer der Kenntnis des „Liedes von der Glocke“ habe ich in meiner langjährigen, fachlichen Tätigkeit nur bei Vereinzelt irgendwelche Wissenschaft gefunden, und diese stellten zum Teil wieder in Wirklichkeit unausführbare Forderungen an den armen Glockengießer, der ja mit seiner ganzen Kunst auch den Naturgesetzen unterworfen ist.

Wenn ich es an dieser Stelle unternehme, einiges über die in meinem Handwerke vorkommenden Rechnungen zu berichten, so hoffe ich, doch ein wenig zur Klärung der Anschauungen beitragen zu können.

Die beim Läuten auftretenden Kraftwirkungen sind des öfteren in verschiedenen wissenschaftlichen Werken und Zeitschriften — soferne sie die Glockenstühle betreffen — behandelt worden. Wenn ich auch darüber berichte, so geschieht dies einmal der Vollständigkeit wegen und dann, weil sich die Art der Behandlung einigermaßen von den bisherigen Veröffentlichungen unterscheidet. Über die Beanspruchung des Mauerwerkes fand ich wenig, nichts von der Berechnung der Helmstücke und Schwengel. Doch letztere gehören ja zur Glocke, und es ist Sache des Glockengießers, sie mitzuliefern. Spräche ich darüber, so würde ich schon Dinge berühren, die von vielen Glockengießern ängstlich geheimgehalten wurden, und auf die doch jeder mit dem nötigen wissenschaftlichen Rüstzeug Ausgestattete kommen muß.

Ich veröffentliche eine seit Jahren von mir eingeführte Berechnungsweise der Glocken. Des Glockengießers ganze Kunst liegt in der Rippe, nach der er die Glocke formt. Und weil es für sie keine Berechnung gibt, sondern jeder Glockengießer, der keine nachgeahmt hat, wenn nicht durch Zufall, so doch nur durch langjährige Versuche zu einer Glockenform kommt, die in bezug auf ihren Klang, hauptsächlich durch Fehlen unharmonischer Obertöne, entspricht, so verrate ich, wenn ich das Vermächtnis meines Großvaters, das sich bis auf kleine Änderungen in unserer Glockengießerfamilie durch nahezu 100 Jahre erhalten hat, nicht preisgebe, im Grunde genommen damit nicht einmal ein Geschäftsgeheimnis.

Da ich mich ausschließlich auf den technischen Teil beschränken will, verweise ich jene, welche sich für „Glockenkunde“ überhaupt interessieren, auf das gleichnamige Werk von Dr. Heinrich Otte, Leipzig 1884, Weigel, 2. Aufl., auf das ich mich ebenso wie auf Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen, Braunschweig 1896, Vieweg, 5. Ausgabe, noch berufen werde.

Berechnung der Glocken.

Es ist eine, wenn auch wenig bekannte Tatsache, daß die Schwingungszahlen ähnlicher und in ähnlicher Weise zum Tönen gebrachter Körper aus gleichem Materiale, also auch der Glocken, in verkehrtem Verhältnisse zu ihren

linearen Abmessungen stehen. Werden die Durchmesser zweier Glocken gleicher Rippe, wobei ich unter Rippe das Gesetz verstehe, nach welchem die untereinander ähnlichen Schablonen für die verschiedenen Größen angefertigt werden, mit d_1 und d_2 , die Schwingungszahlen der Glocken mit n_1 und n_2 und die Gewichte mit G_1 und G_2 bezeichnet, so ist

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\text{und} \quad \frac{G_1}{G_2} = \frac{d_1^3}{d_2^3}.$$

Hat also der Glockengießer eine einzige Glocke nach einer Rippe gegossen, sie gewogen und ihren Ton abgenommen, so kann er — immer gleiches Glockengut vorausgesetzt — ohneweiters eine Glocke mit bestimmtem Ton nach derselben Rippe anfertigen und deren Gewicht innerhalb der durch die Genauigkeit des Gusses gegebenen Grenzen voraussagen. Für eine andere fremde Rippe kann er wohl das Gewicht rechnen, den Ton aber nicht.

Ich kann nicht umhin, hier auf die Ungeheuerlichkeit hinzuweisen, die begangen wird, wenn dem Glockengießer Größe, Gewicht und Ton für eine Glocke vorgeschrieben werden. Hat der Glockengießer unter seinen Rippen eine, die annähernd entspricht, so wird er durch Abänderung der Legierung innerhalb der zulässigen Grenzen, die aber durch den Wohlklang des Gutes ziemlich eng gezogen sind, die Aufgabe lösen, andernfalls aber, weil Kosten und Zeitaufwand für die Ausarbeitung einer guten Rippe — wenn überhaupt für die gestellten Bedingungen eine möglich ist — zu groß sind, das Verlangen seiner Kundschaft nicht befriedigen können.

Als gute Rippe kann jene bezeichnet werden, die Glocken mit nur schwachen und dem Grundton nicht zu nahe liegenden Obertönen gibt. Glocken, die nur harmonische Obertöne von ganzen Vielfachen der Schwingungszahl des Grundtones bis zum sechsfachen hören ließen, hätten eine tadellose Rippe und gäben ein Geläute, das als vollkommen bezeichnet werden könnte, wenn auch die Ausführung tadellos wäre und die Besteller auf Verzierungen, Inschriften und Heiligenbilder als Ursachen unsymmetrischer Form und deshalb unharmonischer Töne oder Schwebungen verzichten würden. Eine solche Glocke mit dem tiefsten Tone E erklänge

$$E \quad e \quad h \quad e^1 \quad gis^1 \quad h^1.$$

Die von Helmholtz mit Recht hervorgehobene Glocke des Domes zu Erfurt (Tonempf., S. 125) erklingt:

$$E \quad e \quad gis \quad h \quad e^1 \quad gis^1 \quad h^1 \quad cis^2.$$

Solcher Glocken, die sich dem Ideale nähern, es aber nicht erreichen, gibt es nicht viele.

Wir sind infolge der für das Klavier wegen der Einfachheit seines Baues eingeführten und leider auch ins Orchester und den Gesang übergegangenen temperierten Stimmung an die Arbeit des Heraussuchens der durch

Reine Stimmung				Temperierte Stimmung						Merkator-Stimmung					
Bz.	n	V	m	Bz.	n	V	v	f	m	Bz.	n	V	v	f	m
a	217.50	1 = 1.00000	0.000	(a)	217.50	1.00000	1.00000	0.00	0.000	a	217.50	1.00000	1.00000	0.00	0
<u>be</u>	232.50	$\frac{16}{15} = 1.06667$	4.935	(be)	230.43	1.05946	0.99325	- 6.75	4.417	/ be	232.20	1.06758	1.00085	+ 0.85	5
<u>h</u>	241.67	$\frac{10}{9} = 1.11111$	8.056	(h)	244.14	1.12246	1.01022	+ 10.22	8.833	\ h	241.49	1.11030	0.99927	- 0.73	8
<u>h</u>	244.69	$\frac{9}{8} = 1.12500$	9.006				0.99774	- 2.26		h	244.67	1.12491	0.99992	- 0.08	9
<u>c¹</u>	261.00	$\frac{6}{5} = 1.20000$	13.941	(c ¹)	258.65	1.18921	0.99101	- 8.99	13.250	/ c ¹	261.20	1.20093	1.00077	+ 0.77	14
<u>cis¹</u>	271.88	$\frac{5}{4} = 1.25000$	17.062	(cis ¹)	274.03	1.25992	1.00794	+ 7.94	17.667	\ cis ¹	271.65	1.24898	0.99919	- 0.81	17
<u>d¹</u>	290.00	$\frac{4}{3} = 1.33333$	21.997	(d ¹)	290.33	1.33484	1.00113	+ 1.13	22.083	d ¹	290.01	1.33339	1.00004	+ 0.04	22
<u>dis¹</u>	305.86	$\frac{45}{32} = 1.40625$	26.068	(dis ¹)	307.59	1.41421	1.00566	+ 5.66	26.500	\ dis ¹	305.59	1.40500	0.99911	- 0.89	26
<u>e¹</u>	326.25	$\frac{3}{2} = 1.50000$	31.003	(e ¹)	325.88	1.49831	0.99887	- 1.13	30.917	e ¹	326.24	1.49994	0.99996	- 0.04	31
<u>f¹</u>	348.00	$\frac{8}{5} = 1.60000$	35.938	(f ¹)	345.26	1.58740	0.99213	- 7.87	35.333	/ f ¹	348.28	1.60130	1.00081	+ 0.81	36
<u>fis¹</u>	362.50	$\frac{5}{3} = 1.66667$	39.059	(fis ¹)	365.79	1.68179	1.00918	+ 9.18	39.750	\ fis ¹	362.22	1.66538	0.99923	- 0.77	39
<u>g¹</u>	386.67	$\frac{16}{9} = 1.77778$	43.994	(g ¹)	387.54	1.78180	1.00226	+ 2.26	44.167	g ¹	386.70	1.77792	1.00008	+ 0.08	44
<u>g¹</u>	391.50	$\frac{9}{5} = 1.80000$	44.944				0.98989	- 10.11		/ g ¹	391.79	1.80132	1.00073	+ 0.73	45
<u>gis¹</u>	407.81	$\frac{15}{8} = 1.87500$	48.065	(gis ¹)	410.59	1.88775	1.00680	+ 6.80	48.583	\ gis ¹	407.46	1.87340	0.99915	- 0.85	48
—	—	$\frac{81}{80} = 1.01250$	0.950	—	—	—	—	—	—	—	—	1.01316	1.00065	+ 0.65	1
—	—	$\frac{135}{128} = 1.05469$	4.071	—	—	1.05946	1.00453	+ 4.53	4.417	—	—	1.05371	0.99907	- 0.93	4

Schwebungen getrübten Konsonanzen, denen die einfachen Verhältnisse der Schwingungszahlen zugrunde liegen, bei Zusammenklängen gewöhnt. Die sogenannten Harmonien sind für das Ohr erträglich, weil die Obertöne schwach und harmonische sind. Anders bei Glocken. Da wird schon die temperierte Stimmung bei dem Chaos der Grundtöne zu naher und gar unharmonischer Obertöne unerträglich. Der Glockengießer muß zumindest die Haupttöne der Glocken gegeneinander rein abstimmen.

Helmholtz (Tonempf. S. 452) bezeichnet die aufeinanderfolgenden reinen Quinten (Verhältniszahl 3:2) mit den für die Töne üblichen Buchstaben. Der Quintenzirkel in dieser „pythagoräischen“ Stimmung hat, wenn alle Töne in dieselbe Oktave zurückgerechnet werden und C=1 genommen, folgende Verhältniszahlen:

nach oben

$$C, G, D, A, E, H, Fis \dots$$

$$1, \left(\frac{3}{2}\right)^1, \left(\frac{3}{2}\right)^2 \frac{1}{2}, \left(\frac{3}{2}\right)^3 \frac{1}{2}, \left(\frac{3}{2}\right)^4 \frac{1}{2}, \left(\frac{3}{2}\right)^5 \frac{1}{2}, \left(\frac{3}{2}\right)^6 \frac{1}{2}, \left(\frac{3}{2}\right)^7 \frac{1}{2}, \dots$$

nach unten

$$C, F, Be, Es, As, Des \dots$$

$$1, \left(\frac{2}{3}\right)^1, \left(\frac{2}{3}\right)^2, \left(\frac{2}{3}\right)^3, \left(\frac{2}{3}\right)^4, \left(\frac{2}{3}\right)^5, \left(\frac{2}{3}\right)^6, \left(\frac{2}{3}\right)^7, \dots$$

Bildet man aus den Tönen CEG den Dreiklang

$$1: \frac{81}{64} : \frac{3}{2}, \text{ so weicht dieser von dem Durdreiklang}$$

$$1: \frac{5}{4} : \frac{3}{2} \text{ in der großen Terz um } \frac{80}{81}, \text{ weil } \frac{81}{64} \cdot \frac{80}{81} =$$

$= \frac{5}{4}$, ab. Die Erniedrigung des Tones um den reziproken Wert von $\frac{81}{80}$ = dem Komma bezeichnet Helmholtz nach Hauptmann durch Unterstreichen, schreibt also den Durdreiklang CEG.

Der Dreiklang C Es G, $1: \frac{32}{27} : \frac{3}{2}$, ergibt gegenüber dem Molldreiklang $1: \frac{6}{5} : \frac{3}{2}$ bei der kleinen Terz eine Abweichung um $\frac{81}{80}$, weil $\frac{32}{27} \cdot \frac{81}{80} = \frac{6}{5}$, die durch Anbringung eines Striches oben gekennzeichnet wird. Der Molldreiklang ist C Es G zu schreiben.

In gleicher Weise alle Durdreiklänge, z. B. F A c, as c¹ es¹, fis¹ ais¹ cis², die Molldreiklänge E G H, gis h dis¹, des² fes² as².

Ich nehme an, ein Glockengießer habe die in dem Notenbeispiele



angegebenen drei ersten Dreiklänge ausgeführt und ist demnach im Besitze sämtlicher Schablonen für die A-Dur-Tonleiter, die da lautet:

a h cis¹ d¹ e¹ fis¹ gis¹ a¹.

Man kann es ihm nicht übelnehmen, wenn er, wie wohl alle Komponisten, glauben würde, das Notenbeispiel mit diesen Mitteln richtig bis zu Ende führen zu können.

Führt man den Satz in Buchstaben durch:

cis¹ e¹ a¹
h e¹ gis¹
a d¹ fis¹
h d¹ fis¹

Der Glockengießer wird es hier ebensowenig wie der Sänger übers Herz bringen, die unreine Quinte h fis¹ im Molldreiklange stehen zu lassen, und er wird richtig fortfahren

h d¹ fis¹
h e¹ gis¹
cis¹ e¹ a¹

Man sieht hieraus, daß der Glockengießer durch Anreihung reiner Harmonien an Glocken nach vorhandenen Schablonen gezwungen ist, neue Schablonen zu machen, für das gegebene Beispiel allein 5.

Nebenbei kann man auch merken, daß es nicht immer Schuld der Sänger sein muß, wenn sie bei einem Chore fallen oder steigen, die Ursache kann in der Komposition liegen.

Wenn man von einem Tone aus in Oktaven- und Quintschritten aufwärts geht, so wird man einmal wieder auf denselben Ton kommen. $2^x = \left(\frac{3}{2}\right)^y$, d. h. x Oktaven-

schritte = y Quintschritte. $\frac{x}{y} = \frac{\lg \frac{3}{2}}{\lg 2}$, das gibt in Näherungsbrüche entwickelt $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{7}{12}, \frac{24}{41}, \frac{31}{53}, \dots$

Von den unterstrichenen Werten bildet der erste, 7 Oktaven = 12 Quinten, die Grundlage für die temperierte Stimmung. Der Wert eines Intervalles (Halbtone) in der 12-geteilten Oktave ist $\sqrt[12]{2} = 1.05946$; der zweite gibt 53 Intervalle für die Oktave, deren Wert $\sqrt[53]{2} = 1.01316$ gegenüber dem des Kommas $\frac{81}{80} = 1.01250$ das 1.00065fache, also nicht einmal 1‰ größer ist als dieser und deshalb wohl mit ihm verwechselt werden kann.

Die Teilung der Oktave in 53 Teile wurde bereits von Merkator, dem durch seine Kartenprojektion wohlbekannten Gerhard Kremer (geb. 1512, gest. 1594 zu Duisburg), vorgeschlagen (Tonempf., S. 531). Um 1870 baute ein Herr Bosanquet ein Harmonium in Merkator-Stimmung (ebendort und S. 669), das ihm in nahezu reiner Stimmung in allen 53 Tonarten zu spielen gestattet. Er bezeichnet die Erhöhung oder Erniedrigung um ein Merkator-Intervall durch der Buchstabenzeichnung vorgesetzte schräge Striche, z. B. $\diagup A, \diagdown \text{fis}^1$.

In der Tabelle auf S. 506 findet man die Töne der A-dur- und a-moll-Tonleiter sowie der melodischen unter den griechischen und altkirchlichen Tongeschlechtern (Tonempf., S. 454). Ich habe auch die erhöhte Quart, die von manchen als Leitton in die Dominante zur Tonleiter gehörig betrachtet wird und sich tatsächlich in vielen Volksliedern

vorfindet, ebenso wie die Werte für das Komma und das Limma, d. i. die Erhöhung um einen Halbton, aufgenommen.

Die Töne der temperierten Stimmung kennzeichne ich durch Einklammerung.

In der Tabelle findet man unter n die Schwingungszahl des unter Bz. stehenden Tones, unter V das Verhältnis dieser Schwingungszahl zu der des Grundtones, unter v das Verhältnis der Schwingungszahlen der Töne in temperierter, bzw. Merkator-Stimmung zu denen in reiner Stimmung, unter f den Fehler in ‰ und unter m die genaue Tonbezeichnung in Merkator-Stufen.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß der größte Fehler bei Merkator-Stimmung kleiner ist als der für das Ohr viel empfindlichere bei den reinen Intervallen, Quart und Quint, in der temperierten Stimmung. Der Fehler bei den reinen Intervallen der Merkator-Stimmung $\pm 0.04\text{‰}$ dürfte selbst dem durch reine Stimmung verwöhnten Ohre nicht bemerkbar sein. Man ersieht auch, daß das wohltemperierte Klavier unreine Terzen und Sexten hat und nicht dazu dienen kann, uns die alten Tonarten zu vergegenwärtigen.

Das Merkator-System wende ich nun auf Glocken an. Ich erhalte dadurch in der Oktave 53 Schablonen, deren

Gewicht immer um $\sqrt[53]{2} = 1.04001$, d. i. um 4‰ steigt. Die Schablonen haben fortlaufende Nummern, und für jede ist Durchmesser und Gewicht vorausgerechnet. Das vorhandene Schablonenmaterial kann ich zur Erzeugung von beliebigen harmonischen und melodischen Geläuten verwenden.

Ergibt die Aufnahme einer vorhandenen Glocke, daß ihr Ton zwischen zwei nach meiner Rippe gegossenen liegt, so baue ich die verlangte Tonstufe auf die nächstliegende Schablone auf und gleiche den Unterschied, der nicht mehr

als eine halbe Merkator-Stufe, d. i. $\frac{1}{9}$ eines Halbtone beträgt, im Material aus, dessen Güte durch die geringfügige Änderung der Legierung nicht beeinträchtigt wird. Absolute Genauigkeit ist natürlich ausgeschlossen. Des Glockengießers Bestreben muß nur darauf gerichtet sein, durch genaue Arbeit die Wahrscheinlichkeit für gutes Gelingen zu erhöhen und so möglichst reine Stimmung zu erzielen.

Mehr wie anderswo tut diese bei Glockenspielen not. Die gebräuchlichen 12 Glocken in der Oktave, noch dazu in schlechttemperierter Stimmung, reichen keinesfalls. Eine einfache Rechnung ergibt, daß ein Glockenspiel von 2 Oktaven + einer Quart, dem Umfange der menschlichen Stimme im Chore, in temperierter Stimmung 30 Glocken vom 6.25fachen Gewichte der größten, in Merkator-Stimmung 129 Glocken vom 26.85fachen Gewichte der größten umfaßt. Bei gleichem Gewichtspreise sind die Kosten der letzteren mehr als das Vierfache. Und da diese unerschwinglich erscheinen, so muß man auf die Modulation in allen Tonarten verzichten und das Glockenspiel nur für ein bestimmtes oder nur wenige Tonstücke einrichten, wie dies die Holländer schon vor Erfindung der „gleichschwebenden Temperatur“ in mustergültiger Weise in reiner Stimmung getan haben.

Der Sinn für Wohlklang scheint abhanden gekommen zu sein, wie man erst in jüngster Zeit bei den verschiedenen Mozart-Aufführungen merken konnte. Wir können dafür nicht etwa die moderne Musik verantwortlich machen; denn die ist selbst dem Einflusse der Stimmung des Klaviers unterlegen. Ich weiß nicht, ob ich nicht mit der Behauptung, daß es Menschen gibt, die sich musikalisch nennen und ihr Lebtage noch keinen reinen Dreiklang gehört haben, recht habe. Haben doch auf dem Harmonium (Tonempf., S. 516) Dur-Akkorde in temperierter Stimmung denselben Grad von Rauigkeit wie Septimen-Akkorde von gleicher Tonhöhe in reiner Stimmung.

Was Wunder also, wenn des Glockengießers Kundschaft auf den Wohlklang nicht viel gibt und für ihr Geld nur möglichst große, tief, wie man auch hört, im Kathedral-tone klingende Glocken haben will. Um die unharmonischen Obertöne bei solchen schwachwandigen Glocken schert sich niemand.

Kräftewirkungen schwingender Glocken.

Zur Beurteilung der von schwingenden Körpern ausgehenden Kraftwirkungen ist außer der Kenntnis ihres Bewegungsgesetzes die der Lage ihres Schwerpunktes, ihrer Masse oder Gewichte, ihrer Trägheitsmomente oder Trägheitsarme notwendig.

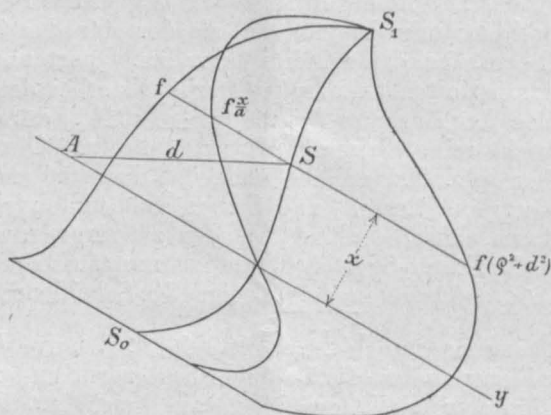


Abb. 1.

Für homogene Körper läßt sich zur Bestimmung dieser Erfordernisse folgender Vorgang einschlagen (Abb. 1): A sei die Projektion der auf die Zeichenebene senkrechten Drehachse, die Linie $S_0 S_1$ die Projektion der Schwerpunkte der zu Ay parallelen, auf die Zeichenebene senkrechten Flächenelemente des Körpers, f der Inhalt der zu dem jeweiligen S gehörigen Fläche, ρ ihr Trägheitsarm für die durch S gehende, zur Achse A parallele Achse, $\overline{AS} = d$ die Entfernung dieser beiden Achsen. $f(\rho^2 + d^2)$ ist dann das Trägheitsmoment der Fläche, bezogen auf die Achse A.

Wird nun für alle S das f , wie gezeichnet, nach links von S aus parallel zu Ay, ebenso der in geeigneter Weise bestimmte Wert $f \frac{x}{a}$, worin a eine beliebige Konstante, nach rechts $f(\rho^2 + d^2)$ aufgetragen, so sind die von diesen Linien und der Schwerpunktslinie eingeschlossenen Flächen der Reihe nach gleich dem Inhalt, dem statischen Moment in bezug auf die durch Ay gehende, auf die Zeichenebene senkrechte Ebene und dem Trägheitsmomente für die Achse A.

Es ist

$$\Sigma f = V,$$

$$\Sigma f \frac{x}{a} = \frac{x_s}{a},$$

wobei x_s die Entfernung des Schwerpunktes von der Ay bezeichnet.

Zur vollständigen Bestimmung der Lage des Schwerpunktes muß aber seine Entfernung im allgemeinen noch für zwei die Ebene Ay und sich gegenseitig schneidende Ebenen bestimmt werden.

$$\Sigma f(\rho^2 + d^2) = J,$$

dem Trägheitsmoment, und

$$\frac{\Sigma f(\rho^2 + d^2)}{\Sigma f} = r^2,$$

wobei r der Trägheitsarm des Körpers.

Für Rotationskörper, und das sind die Glocken, läßt sich unter Benutzung des Neilschen Verfahrens folgende Berechnungsweise durchführen.

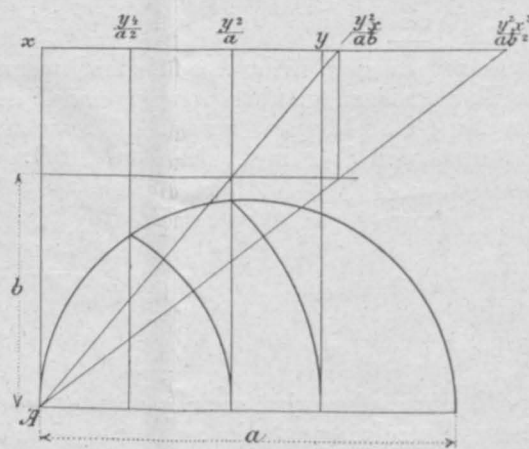


Abb. 2.

In Abb. 2 bedeutet $\overline{Ax} = x$ die Entfernung des Mittelpunktes des durch den Punkt y erzeugten Kreises. $\overline{xy} = y$ ist der Halbmesser; $x \frac{y^2}{a} = \frac{y^2}{a}$; $x \frac{y^4}{a^2} = \frac{y^4}{a^2}$ u. s. w. ergibt sich aus der Konstruktion. Die zwischen den für alle x verzeichneten Linien $\frac{y^2}{a}, \frac{y^4}{a^2}, \dots$ und der Ax liegenden Flächen $\Sigma \frac{y^2}{a}, \Sigma \frac{y^4}{a^2}, \dots$ werden bestimmt und zu folgenden Rechnungen benutzt:

$$V = \Sigma \pi y^2 = \pi a \Sigma \frac{y^2}{a}.$$

Das statische Moment für die durch A hindurchgehende, auf die Ax senkrechte Ebene ist

$$\Sigma \pi y^2 \cdot x = \pi a b \Sigma \frac{y^2 x}{ab}.$$

Die Entfernung des in der Ax liegenden Schwerpunktes von A

$$x_s = \frac{\Sigma \pi y^2 \cdot x}{\Sigma \pi y^2} = b \frac{\Sigma \frac{y^2 x}{ab}}{\Sigma \frac{y^2}{a}}.$$

Das Trägheitsmoment für jede durch A gehende und auf Ax senkrechte Drehungsachse ist

$$J = \Sigma \left(\frac{\pi}{4} y^4 + \pi y^2 x^2 \right) = \frac{\pi}{4} a^2 \Sigma \frac{y^4}{a^2} + \pi a b^2 \Sigma \frac{y^2 x^2}{a b^2},$$

und der Trägheitsarm r ergibt sich aus

$$r^2 = \frac{J}{V} = \frac{\Sigma \left(\frac{\pi}{4} y^4 + \pi y^2 x^2 \right)}{\Sigma \pi y^2} = \frac{\frac{1}{4} a \Sigma \frac{y^4}{a^2} + b^2 \Sigma \frac{y^2 x^2}{a b^2}}{\Sigma \frac{y^2}{a}}.$$

In Abb. 2a ist auf diese Weise eine von der Achse um $\overline{Ab} = b = 500 \text{ mm}$ entfernte Kugel vom Halbmesser $\overline{ba} = a = 250 \text{ mm}$ berechnet.

Beim dreimaligen Umfahren der einzelnen Flächen mit dem Planimeter haben sich gegenüber der Zahlenrechnung folgende Fehler ergeben:

Für die Kreisfläche selbst	+ 1.50/100
den Inhalt	- 0.60/100
das statische Moment	- 1.50/100
die Entfernung des Schwerpunktes	+ 0.10/100
das Trägheitsmoment	- 1.50/100
den Trägheitsarm	+ 0.50/100

Die Fehler blieben demnach trotz gewöhnlicher Zeichenwerkzeuge unter den für die Praxis erforderlichen Genauigkeitsgrenzen.

Es empfiehlt sich wegen der hier durch den schrägen Schnitt ungenauen Konstruktion des Trägheitsarmes r_s für den Schwerpunkt, die Drehungsachse dem Schwerpunkte immer möglichst nahe zu wählen.

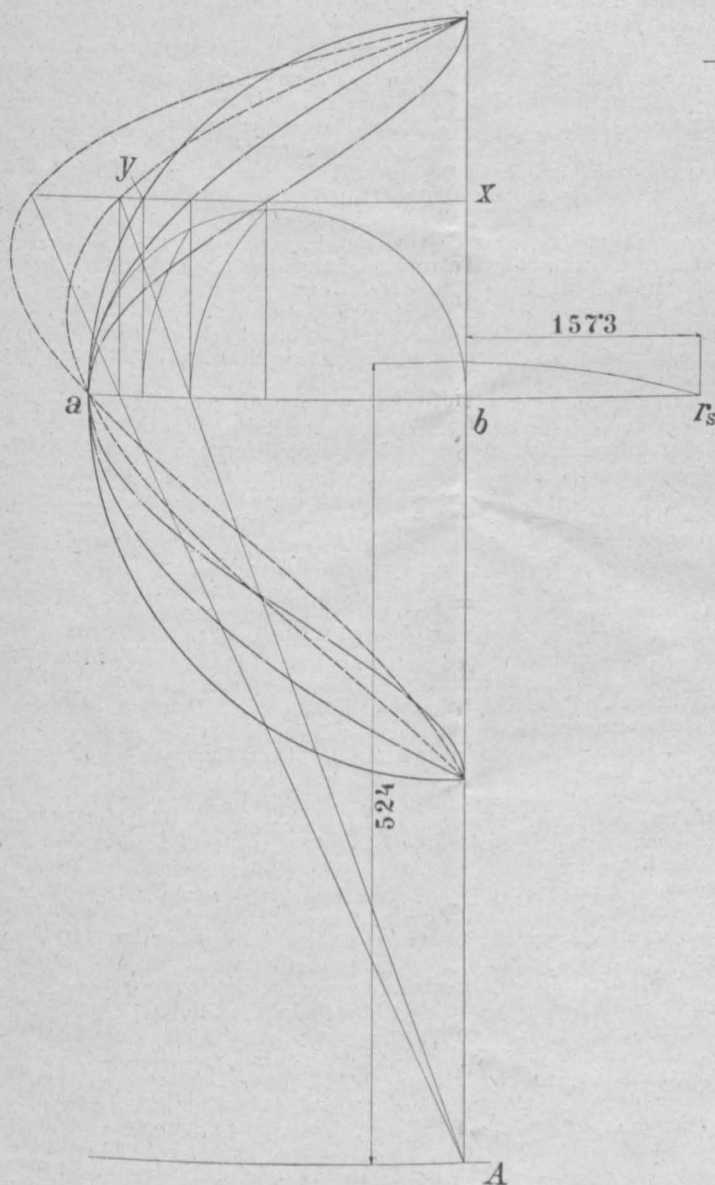


Abb. 2a.

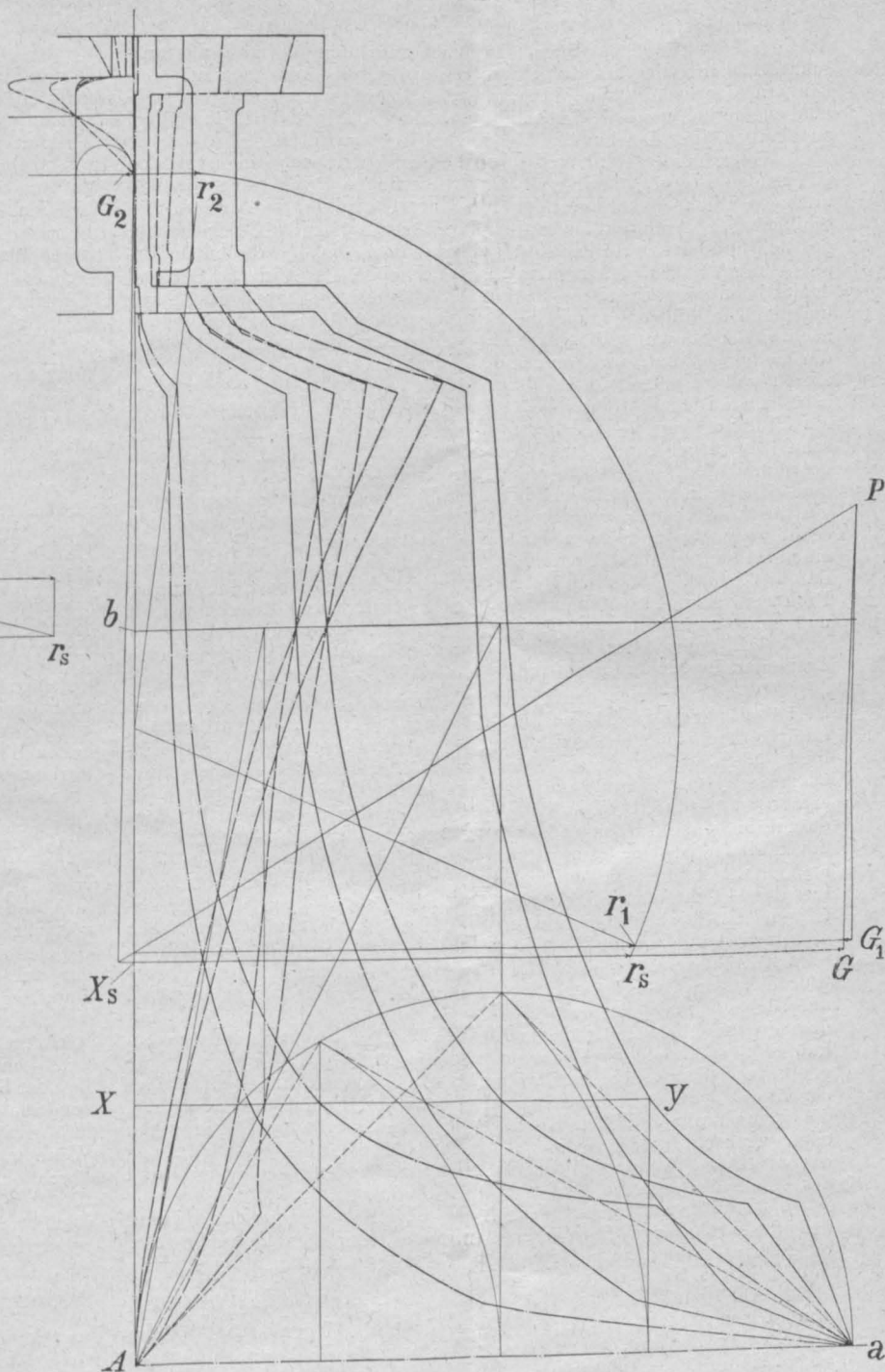


Abb. 2b.

Abb. 2b zeigt die Rechnung für eine Glocke nach der in Ott's Glockenkunde (S. 101) beschriebenen deutschen Rippe. Das Gewicht beträgt für Glockengut vom spezifischen Gewichte 8.81 für den gezeichneten Durchmesser von 1 m 493 kg. Die Glocke hat eine sehr

leichte Rippe und dürfte schätzungsweise den Ton gis haben.

Die Konstruktion wurde der Genauigkeit wegen für das Kernloch beim Teller eigens durchgeführt. Die dadurch notwendigen Zusammensetzungen werden aus dem folgenden klar werden.

(Fortsetzung folgt.)

Techniker oder Kaufmann.

Ein Beitrag zur Standesfrage der Techniker in der Industrie.

Von Dr. Franz Erban, Ingenieur-Chemiker in Wien.

Nachdem die Berufung eines Juristen an die Spitze eines seinem Wesen nach chemisch-technischen Staatsinstitutes in der letzten Zeit die Veranlassung gegeben hat, die Frage des gegenseitigen Verhältnisses zwischen Technikern und Juristen in staatlichen Organismen einer gründlichen Erörterung zu unterziehen, indem nicht nur der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein und der Verein österr. Chemiker diesbezügliche Beschlüsse gefaßt haben, sondern auch eine Versammlung der studierenden Techniker und der Hochschulprofessoren in der Frage Stellung genommen hat, erscheint es mir nicht über-

flüssig, darauf hinzuweisen, daß die Fälle, in denen der Techniker einem Juristen subordiniert wird, doch fast nur in staatlichen Instituten und Betrieben vorkommen und daher an Zahl weit hinter den in der privaten Fabriks- und Industrieunternehmungen und Betrieben fast die Regel bildenden Fällen zurückstehen, wo der ausübende Techniker einem nur kaufmännisch gebildeten Vorgesetzten untergeordnet ist.

Wenn man die Geschichte der letzten Jahre, wie sie von der Presse dargestellt wird, verfolgt und die Reden gelesen hat, welche

der deutsche Kaiser bei wiederholten Anlässen über die Bedeutung des Technikerstandes gehalten hat, und dazu noch in Betracht zieht, daß der ehrwürdige Doktorhut, welcher Jahrhunderte lang das ausschließliche Privilegium der Universitäten bildete, nun auch den Anhängern der technischen Wissenschaften in Österreich und Deutschland zugänglich geworden ist, so könnte man wirklich verleitet werden, zu glauben, im „Jahrhundert der Ingenieure“ zu leben.

Ganz anders stellt sich aber die Sache dar, wenn man von den glänzenden Festversammlungen und feierlichen Promotionen absieht und den Blick dorthin wendet, wo der Techniker, sei er nun Maschinenbauer, Architekt oder Chemiker, seinen Beruf als Beherrscher des Jahrhunderts erfüllen soll; da wird man die überraschende Beobachtung machen, daß man in Österreich ebenso wie in Deutschland dem Techniker ganz gerne die geistig schöpferische Arbeit, die Sorge um die Durchführung und die Verantwortung überläßt, ihn jedoch nach außen hin unter die Suprematie eines Kaufmannes stellt, welcher die Vollmacht hat, im Namen der Firma oder des Chefs zu disponieren und zu entscheiden.

Der Techniker, welcher seine theoretischen Kenntnisse durch ein Studium von 7—8 Jahren Mittelschule und 4—5 Jahren Hochschule erworben und dazu in seiner Praxis wertvolle Erfahrungen gesammelt hat, welcher meist der Träger des ganzen Betriebes ist, muß es sich in den meisten Fällen gefallen lassen, daß vielleicht sogar ein jüngerer Mann, der im besten Falle die Unterklassen einer Mittelschule besucht und dann eine Handelsakademie, vielfach aber nur einen Handelsschulkurs frequentiert hat, oftmals jedoch vom Schreiber durch Geduld, Glück und Zeit avanciert ist, als bevollmächtigter Prokurist seine Arbeiten und Entwürfe, Ordres und Resultate prüft und genehmigt oder nach Gutdünken abändert oder auch verwirft.

Daß ein solches Verhältnis unnatürlich ist und zu ungesunden Zuständen in der Industrie führen muß, liegt auf der Hand.

Wenn wir nach den Ursachen forschen, aus denen sich dieses Verhältnis herausbildet, so dürfte es vielfach daran liegen, daß die Comptoiristen in alle Details der Gebarung, Ein- und Verkauf Einblick haben, während man dies oft dem Betriebsleiter geheim halten zu müssen glaubt, wohl hauptsächlich in der Absicht, damit er nicht erfährt, was durch seine Tätigkeit verdient wird, und nicht etwa daraufhin höheren Gehalt oder Gratifikation beansprucht. Ferner haben die kaufmännischen Beamten, welche stets im Bureau mit dem Chef in Kontakt stehen, viel mehr Gelegenheit, sich und ihre Verdienste für das Geschäftsinteresse recht aus Licht zu stellen, wie der Betriebsleiter, der höchstens ein paar Stunden daselbst sein kann, wenn er seinen Aufgaben im Betriebe gerecht werden will. Reklamationen oder Anstände seitens der Kunden, welche sich auf den Betrieb abwälzen lassen (wobei besonders in textilindustriellen Etablissements die Färberei meistens den Sündenbock abgeben muß), werden mit dem größtmöglichen Nachdruck dem Chef vorgelegt und daran anknüpfend mehr oder weniger offene oder versteckte Kritik über Fragen geübt, von denen der Kritiker meist selbst keine Ahnung hat; aber der Zweck wird doch damit erreicht, während Fehler und Verstöße, die vom kaufmännischen Bureau begangen wurden, totgeschwiegen oder vertuscht werden, so daß vielfach der Techniker gar nichts davon erfährt, wenn sich nachträglich herausstellt, daß der Grund des Anstandes nicht ihm zu Schulden kommt.

Mitunter hat dieses Verhältnis wohl auch seinen Grund darin, daß die Techniker öfters wechseln, sei es, um sich zu verbessern, oder sei es, weil der Chef glaubt, nun genug zu wissen, um weiterhin mit billigeren Kräften arbeiten zu können.

Auf jeden Fall aber ist es ein unwürdiger und allen Gesetzen von Gleichgewicht zwischen Leistung und Gegenleistung Hohn sprechender Zustand, wenn Betriebstechniker, die 20—30 Jahre in einem Hause tätig sind, welches dabei durch die Resultate ihrer Tätigkeit groß und angesehen geworden ist, sich von jüngeren Kaufleuten, die aus irgendwelchen Gründen, z. B. einer entfernten Verwandtschaft mit den Chefs, Prokura erhalten haben, hofmeistern lassen müssen und obendrein letzteren auch noch im Einkommen nachstehen, ein Fall, der besonders in den großen deutschen Farbenfabriken häufig

zu finden ist. Bei richtiger Organisation eines Betriebes soll der Einkauf nicht ohne Wissen und Mitwirkung des Betriebsleiters erfolgen, da derselbe ja nicht nur mit dem Preis, sondern noch mehr mit der Qualität zu tun hat. Eher kann der Verkauf der fertigen Erzeugnisse in die Hand des Kaufmannes allein kommen, denn hierbei handelt es sich nur um den größeren oder geringeren Nutzen. Natürlich muß der Verkäufer die Kalkulation der Selbstkosten kennen.

Dagegen gehören Lohnfragen wieder ins Ressort des Technikers, da nur dieser imstande ist, den Wert der Arbeitsleistungen zu beurteilen. Verhandlungen über Bestellungen von Maschinen, sonstigen Betriebseinrichtungen, Um- und Zubauten sollen ebenfalls ausschließlich durch den Techniker geführt und erledigt werden, da nur dieser ein eigenes Urteil über deren Wert und Leistungen haben und über die Vorzüge und Nachteile der einzelnen Systeme orientiert sein kann.

Ein unmittelbarer Verkehr der kaufmännischen Zentrale mit den einzelnen Betriebs-Unterabteilungen, wie er auch oftmals vorkommt, führt nur zu Verwirrungen, Fehlern, widersprechenden Befehlen und schließlich einer vollständigen Erschütterung und Untergrabung jeglicher Autorität und Disziplin, indem die Vorarbeiter und Meister sehr rasch dazu kommen, nur die kaufmännischen Beamten als ihre Vorgesetzten anzusehen und die Anordnungen des Technikers zu ignorieren, besonders wenn auch die Entscheidung in bezug auf Lohn- und Gehaltsangelegenheiten vom kaufmännischen Bureau geübt wird. Nachdem nun die Vorschriften des Gewerbegesetzes sowie jene der Unfallverhütung und -versicherung für vorkommende Verstöße und Mängel sowie daraus resultierende Unfälle dem Betriebsleiter und seinem technischen Personal die gesetzliche und strafrechtliche Verantwortung auferlegt, so ist es nur recht und billig, wenn auch das Gesetz dafür Sorge trägt, daß bei gewerblichen und fabrikmäßigen Unternehmungen der Betriebstechniker jene Rechte und Befugnisse hat, welche notwendig sind, um diesen Verpflichtungen unter allen Umständen nachzukommen. Daraus folgt, daß bei Betrieben und Unternehmungen, welche so groß sind, um einen technischen Leiter zu brauchen, in erster Linie dieser zum bevollmächtigten Vertreter, d. h. zum Prokuristen zu bestellen ist. Der Posten des Betriebsleiters ist mindestens ebenso gut ein Vertrauensamt wie das eines Kassiers oder Bureauchefs, und würde dann eben jeder Chef auch darauf sehen müssen, hiefür nicht nur tüchtige, sondern auch charakterfeste Beamte zu gewinnen und sie durch entsprechende Besoldung und Behandlung zu erhalten. Ist dann weiterhin noch ein zweiter Prokurist nötig, so wird man dazu einen Kaufmann, der speziell mit dem Absatz und Verkauf vertraut ist und die Kundschaft kennt, wählen. Sofern der Natur des Geschäftsbetriebes nach keine längeren Reisen notwendig sind, wodurch der eine oder der andere abwesend wäre, kann auch Kollektivprokura eintreten, besonders bei Gesellschaftsfirmen ohne Chef.

Erst wenn in dieser Beziehung die Stellung der Techniker ihr Recht gefunden hat, kann man unser Jahrhundert in Wirklichkeit das der Techniker nennen; so lange dies nicht der Fall ist, muß es das Ziel der Bestrebungen der gesamten Technikerschaft, welche im Dienste der Industrie tätig ist, bilden, darauf hinzuwirken und mit vereinten Kräften ihren Standesrechten die gebührende Anerkennung zu erringen. Wenn man sieht, welche früher ungeahnten Erfolge die Arbeiterschaft durch ihre Organisation und ihre Solidarität im Laufe der letzten 20 Jahre im Gebiete der sozialen Gesetzgebung errungen hat, kann es nicht zweifelhaft sein, daß auch die Techniker Erfolg haben werden, wenn sie einig und zielbewußt vorgehen. Es wäre eine würdige Aufgabe der großen Fachvereine, des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins hier bei uns, des Vereins Deutscher Ingenieure im benachbarten Deutschen Reiche, ihre bewährte Organisation und anerkannte Autorität in den Dienst dieser hochwichtigen Fragen zu stellen und zunächst darauf hinzuwirken, daß die Regelung der Prokura in Fabriksbetrieben zum Gegenstande eines Gesetzentwurfes gemacht wird, worin der Grundsatz festzulegen wäre, daß in solchen Betrieben bei Bedarf in erster Linie der oder die technischen Leiter und erst bei weiterem Bedarf auch kaufmännische Beamte mit der Prokura zu betrauen sind, wobei auch Kollektivprokura beider zulässig ist.

Kleine technische Mitteilungen.

Die Wasserversorgung von Monumentalbrunnen. Zur Verschönerung der öffentlichen Plätze vor Monumentalbauten u. dgl. tragen künstlerisch ausgeführte Fontänen und Brunnen sehr viel bei. Soll die Wirkung der Wasserstrahlen das Kunstwerk heben, so muß das Wasser in imposanter Fülle hervorbrechen. Die Beschaffung von Wasser für diesen Zweck ist jedoch in den meisten Fällen sehr kostspielig und oft unmöglich, da in der heißen Jahreszeit mit dem Trinkwasser gespart und in erster Linie das Wasser der Zierbrunnen abgesperrt werden muß. Im Jahre 1902, gelegentlich der Wasserbeschaffung für den Wiener Parlamentsbrunnen, kam nun der Gebäude-Inspektor des Parlamentsgebäudes, Herr kaiserl. Rat Erhard, auf die Idee, eine elektrisch betriebene Pumpe aufstellen zu lassen, welche das verbrauchte Wasser wieder verwendet, so daß der Betrieb möglichst ökonomisch wird, und wurde ich daraufhin von der Firma Siemens & Halske A.-G. beauftragt, die Aufgabe zu lösen. Die von mir ersonnene Einrichtung besteht darin, daß das Ablaufwasser, welches bei anderen

ähnlichen Brunnen in den Kanal abfließt und demnach verloren geht, hier durch eine Rohrleitung einer elektrisch betriebenen Zentrifugalpumpe zuströmt, welche dasselbe durch die Druckleitung direkt in das Bassin zurückführt, so daß dieses auch gleichzeitig das Reservoir der Pumpe bildet. Das Bassin wird also bloß einmal, beim Beginn des Wasserspiels, mit einer bestimmten Wassermenge gefüllt, wovon nun ein Teil beständig zirkuliert. Der minimale Wasserverbrauch, welchen Verdunstung und Verschlämmung verursachen, wird, was jedoch sehr selten notwendig ist, durch direkten Einlaß aus der Wasserleitung ersetzt. Zum Ablassen des Wassers aus dem Bassin dient das Ablaufrohr. Bei dem gewählten System der direkten Betätigung durch eine Zentrifugalpumpe wird das Wasser nicht stoßweise, sondern vollkommen kontinuierlich zum Abfluß gebracht. Auch kann eine Verunreinigung des Wassers bei der lebhaften Zirkulation nicht eintreten. Übrigens werden Fremdkörper, die in das Bassin gelangen, durch den Seiber verhindert, in die Pumpe zu dringen. Die

in Betrieb gesetzte Wassermenge kann durch entsprechendes Einstellen der Ventile für jede der vier Ausflußöffnungen fast ohne Kraftverlust innerhalb ausreichender Grenzen reduziert werden, da bei Zentrifugalpumpen der Arbeitsaufwand bei normaler Umlaufzahl innerhalb dieser Grenzen nahezu proportional der Querschnitts-Verringerung fällt. Eine Vergrößerung der Wassermenge über die normale Leistung kann aber durch Nebenschluß-Regulierung des Gleichstrom-Motors, der die Pumpe antreibt, bewirkt werden, indem bei Feldschwächung dann der Motor mit nahezu demselben Wirkungsgrad schneller läuft und infolgedessen die Ausflußmenge mit der Umfangsgeschwindigkeit des Pumpenflügels wächst. Es sind mit Ausnahme des Anlassers und des Regulierwiderstandes keine weiteren Apparate für den Betrieb des Motors erforderlich, und ist daher auch eine eigene Person für die Bedienung der Pumpe nicht notwendig, so daß dieselbe ohne Aufsicht den ganzen Tag anstandslos läuft und nur einmal des Tages angelassen, respektive abgestellt zu werden braucht. Den elektrischen Teil der Anlage lieferte die Firma Siemens & Halske A.-G., die Pumpe, Rohrleitung und Armaturen sind von der Armaturen- und Maschinenfabriks A.-G. vormals Hilpert ausgeführt worden. Welche Ersparnis durch die Einführung dieses Betriebes, der beim Parlamentsbrunnen zum erstenmale zur Anwendung gelangt ist, erzielt wird, mag folgende Berechnung darlegen. Das Wasserquantum, welches aus den vier großen Ausflußöffnungen dieses Brunnens ausfließt, beträgt täglich nicht weniger als 7200 hl. Während eines sechsmonatlichen Betriebes wären also ohne Wasserrückgewinnung 1,296.000 hl in den Kanal abgefließen, mithin verloren gegangen; als man nun seinerzeit dazu schritt, die Wasserversorgung des Monumentalbrunnens zu sichern, erbot sich die Gemeinde Wien, das Wasser zu dem mäßigen Preis von 1,5 Hellern für das Hektoliter aus der Wasserleitung abzugeben. Nach diesem Offert würden sich die Betriebskosten für den Brunnen auf jährlich K 19.400 belaufen haben. Durch die Verwendung der hier besprochenen Einrichtung ist es jedoch gelungen, einen höchst ökonomischen Betrieb zu ermöglichen, dessen Kosten sich ausschließlich auf den Konsum von elektrischem Strom, u. zw. per Stunde za. K 2, bei täglich zwölfstündigem Betrieb K 4320, beschränken. Es ist daher in einem Jahre bei diesem Brunnen die Summe von za. K 15.000 erspart worden, so daß sich die Einrichtung schon im ersten Jahre amortisiert hat. Die günstigen Erfahrungen, welche mit dem oben geschilderten System gemacht worden sind, haben in diesem Jahre die Stadtverwaltung von Wien veranlaßt, den Hochstrahlbrunnen am Schwarzenbergplatz, der wegen zu großen Wasserverbrauchs bisher jahrelang nicht betrieben wurde, mit einer ähnlichen Einrichtung zu versehen und wieder in Funktion zu setzen. Es wurde auch hier der gleiche Vorgang der Wasserrückgewinnung eingehalten, nur die Pumpe entsprechend größer dimensioniert. Das Wasser wird mit einem Druck von 7 Atmosphären in das Rohrnetz der Fontäne getrieben, von der es teils als Hochstrahl, welcher eine Höhe von 34 m erreicht, teils in 90 kleineren Strahlen wieder ins Bassin gelangt. Der neue Betrieb bewirkt bei dieser Fontäne zufolge des größeren Wasserquantums, welches in Zirkulation gesetzt wird, eine noch größere Ersparnis als beim Parlamentsbrunnen. Für den neuen Vereinigungsbrunnen in Innsbruck, welcher von Herrn Hans v. Sieberer aufgestellt worden ist, wurde das gleiche System der Wasserrückgewinnung wie beim Parlamentsbrunnen angewendet, und habe ich bei der Projektierung für diesen Brunnen einen etwas stärkeren Motor als für den Parlamentsbrunnen angenommen, da sowohl ein größeres Wasserquantum als auch eine größere Druckhöhe zu bewältigen war. Außerdem steht als Stromart Wechselstrom zur Verfügung, eine Tourenregulierung mittels Nebenschluß-Regulierung widerstand ist also hier nicht möglich. Die maximale Leistung des Motors muß daher für die durch den vollen Querschnitt der Rohrleitung hindurchgehende Wassermenge, welche mit einer der Periodenzahl entsprechenden maximalen Geschwindigkeit bewegt wird, berechnet sein, und wird die Wassermenge nur durch Drosselung der Durchflußöffnungen reguliert.

Josef Rothmüller,
beh. aut. Maschinen-Ingenieur.

Windmühlen zum Antriebe von Dynamomaschinen.

Prof. La Cour hat in Askow in Dänemark Versuche über den Antrieb von Dynamomaschinen mittels Windmühlen zur Licht- und Kraftlieferung für kleinere Ortschaften angestellt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß sich Windmühlen mit vier Flügeln am besten eignen. Bei einer Flügelfläche von 12 m² und einer Windgeschwindigkeit von 6 m pro Sekunde war die theoretische Leistung 2 PS. Die Verluste betragen 14%. Beim Betrieb einer Elektrizitätszentrale muß man noch für eine Reserve vorsorgen, als welche La Cour einen Petroleummotor empfiehlt. Die Anlage in Askow ist seit zwei Jahren im Betrieb; es sind 450 Glühlampen, einige Bogenlampen und Motoren angeschlossen. Die Anlagekosten setzen sich, wie folgt, zusammen:

Windmühle	K 3.960,
Petroleummotor	" 3.960,
Akkumulatorenbatterie	" 6.600,
Dynamo	" 1.200,
Automatische Kupplungen	" 456,
Schaltbrett	" 456,
Grundstücke	" 3.480,
Leitungen	" 1.680,
Summe	K 21.792.

Die jährlichen Betriebskosten sind:	
Beaufsichtigung, Schmierung der Windmühle . . .	K 264,
Beaufsichtigung, Schmierung des Petroleummotors	
(30 Tage im Jahr)	" 156,
Petroleum	" 264,
Öl zur Schmierung	" 96,
Summe	K 780.

Diesen stehen die jährlichen Einnahmen von K 3360 gegenüber; das ergibt einen Reingewinn von K 2580 oder 12 1/2% des Kapitals. („The Electrician“ 1906, 8./6.) K.

Vergleich zwischen den Betriebsergebnissen eines Motorgenerators und eines rotierenden Umformers. Einer ausführlichen Studie C. P. Fowlers, welcher vergleichende Versuche an einem Motorgenerator und einem rotierenden Umformer für 500 KW zugrunde liegen, entnehmen wir folgendes. Der Motorgenerator bestand aus einem Synchronmotor für 6600 V und einer Gleichstrommaschine für 576 V; der rotierende Umformer sollte dieselbe Gleichspannung liefern. Bezüglich des Wirkungsgrades hat sich der rotierende Umformer dem Motorgenerator durchwegs überlegen gezeigt, besonders bei schwacher Belastung. So ist der Wirkungsgrad des ersteren bei Halblast um 80%, bei Vollast noch um 3% größer. Die Unterschiede werden für den Umformer bei niedriger Periodenzahl des zugeführten Wechselstromes noch günstiger. Die Anlagekosten stellen sich bei 60 Perioden für den Umformer (einschließlich Transformator) auf K 77,5, für den Motorgenerator auf K 95 pro 1 KW. Etwas höher ist der Preis bei Maschinen für 25 Perioden, nämlich K 80, bzw. 100. Der Umformer nimmt aber mit dem Transformator mehr Raum ein, als der Motorgenerator. Stehen Transformator und Umformer nebeneinander im Maschinenhaus, so kann man 43 KW pro 1 m² für 60 ~ und 47 KW für den 25 ~-Umformer annehmen. Beim Motorgenerator hingegen entfallen 61, bzw. 60 KW auf das m². Betreffs der Spannungsregelung ist der Motorgenerator jedenfalls vorzuziehen. Denn abgesehen davon, daß dort die Gleichstromspannung von der Wechselstromspannung unabhängig ist, genügt ein einfacher Rheostat im Erregerkreis der Gleichstromdynamo, um die Spannung derselben hier zu ändern. Beim Umformer dagegen sind komplizierte Einrichtungen hierzu erforderlich, insbesondere ein veränderlicher Induktionsregler im Wechselstromkreis. Sind die beiden Maschinen auch bezüglich des Anlassers gleichwertig, so ist der Umformer doch bezüglich der Fähigkeit, eine größere als die Normallast zu überwinden, entschieden im Vorteil; dies rührt daher, daß die Kupferverluste im Anker des Umformers sehr gering sind, weil sich der Wechselstrom und der Gleichstrom insbesondere bei großer Phasenzahl gegenseitig gewissermaßen neutralisieren. So erreicht ein mit Drehstrom gespeister Umformeranker nur 55 1/2%, ein mit Sechszustrom gespeister nur 26% der Temperatur, als wenn der Anker nur Gleichstrom abgibt, also als Erzeuger läuft; es kann demnach der erstere um 34, der letztere um 96% stärker belastet werden als der Anker einer Gleichstrommaschine. Die Tendenz, außer Tritt zu fallen (Pendeln), ist bei beiden Maschinen vorhanden, der Umformer, besonders für hohe Periodenzahl, ist besonders empfindlich. Beim Umformer lassen sich aber leichter Dämpfereinrichtungen, in die Polflächen verlegte Kupferstangen, anbringen als bei Motorgeneratoren, die nur wenig Nutzen pro Pol haben, weil in diesen Kupferstangen außerordentlich starke Wirbelströme auftreten würden. Der Leistungsfaktor eines rotierenden Umformers bleibt, so lange der Erregerstrom sich nicht ändert, bei allen Belastungen der gleiche, beim Motorgenerator ändert er sich stark mit der Belastung. Die Versuche haben ferner ergeben, daß bei niedriger Periodenzahl (25 ~ pro Sek.) kein bedeutender Unterschied im Betrieb beider Maschinenarten sich ergibt, bei hohen Periodenzahlen (60 ~) hingegen der rotierende Umformer wegen der Schwierigkeiten im Kommutieren kaum zu empfehlen ist. Hier ist der Motorgenerator entschieden im Vorteil. Der letztere ist auch dann dem Umformer überlegen, wenn es sich darum handelt, Gleichstrom in Drehstrom umzuformen. („Electrical World“ 1906, 26./5.) K.

Die Vorzüge der Motoren mit Wendepolen in ihrer Verwendung als Bahnmotoren. Auf Grund seiner Versuche an einem 35 PS-Motor für 500 V und 1200 minüt. Touren bei 680 kg Gewicht kommt Herbert Condie zu folgendem Ergebnisse: 1. Der Motor läuft unter allen Betriebsbedingungen absolut funkenfrei, selbst mit 2000 V gespeist. 2. Die Geschwindigkeit kann in weiten Grenzen geändert werden. Der Motor hat bei einer Feldstärke von nur 1/12 der normalen eine 200%ige Überlastung ausgehalten. 3. Für eine gegebene Menge Ankerkupfer kann der Motor mit Wendepolen pro Ampère Stromstärke ein viel größeres Drehmoment ausüben als ein gewöhnlicher Motor; er wird daher für eine bestimmte Leistung kleiner wie dieser, was mit Rücksicht auf den beschränkten Raum unterhalb des Wagens nicht zu unterschätzen ist. 4. Ein Vorteil liegt in der Möglichkeit, viel höhere Spannungen verwenden zu können, was insbesondere von Wert ist bei interurbanen Bahnlängen, denen Gleichstrom von höherer Spannung zugeführt wird als innerhalb der Stadt. 5. Bei derselben Beschleunigung und Verzögerung ist die mittlere Geschwindigkeit, gleichen Anlaßstrom vorausgesetzt, eine höhere als beim gewöhnlichen Bahnmotor. Es können daher die gleichen Geschwindigkeiten bei schwächeren Anlaßströmen, daher auch gerin-

gerem Energieverbrauch, erreicht werden. So haben Messungen bei der Fahrt mit einem 17 t schweren Wagen, der mit zwei solchen 40 PS-Motor ausgerüstet war, eine Ersparnis von 25% an Energie gegenüber dem Verbrauch bei gewöhnlichen Bahnmotoren ergeben. Die beiden Motoren werden dabei nach dem bekannten Serien-Parallelschaltungssystem geregelt. Bemerkenswert ist, daß die Feldwicklung der Motoren aus je vier Spulen besteht, die beim Anlassen und langsamen Laufen alle in Reihe, bei der größten Geschwindigkeit parallel zueinander geschaltet sind. Der Wirkungsgrad war gegen 85%. Er ist bei schwächerem Feld höher als bei starkem Feld. („Street Railway Journal“ 1906, 19./6.) K.

Die elektrische Kraftübertragung im Gebiete von Lancashire. Diese vor einigen Monaten in Betrieb gesetzte Anlage der Lancashire Comp. ist dazu bestimmt, Licht und Kraft an eine große Anzahl von Hochöfen, Bergwerken, Steinbrüchen und (18.500) Fabriken abzugeben, welche in dem Gebiete zwischen dem Ribble im Norden und dem Mersey im Süden liegen. Die Zentralstation, nach Parshalls Plänen in Radcliffe errichtet, liegt am Irwell und an dem Hauptgeleise der Lanc. & Yorksh. Ry. Die Kohlenzufuhr zum Kesselhaus der Zentrale erfolgt vollständig automatisch. Eine elektrische Lokomotive mit einem Drehkran zieht die Kohlenwagen vom Hauptgeleise auf ein 15 m über der Zentrale liegendes Nebengeleise; der Kran hebt die Wagen und entleert sie in einen Trichter, aus welchem abgewogene Partien von je 1 t Kohle in ein untenstehendes kleines Wägelchen fallen. Dieses hängt an einem gewichtbeschwerten Seil und rollt eine mäßig steile Rampe bis ins Kesselhaus herab; unten angelangt, stößt der Kohlenwagen an einen Anschlag an, die Tür öffnet sich, die Kohle fällt in den Bunker, und der leere Wagen wird durch das beim Herabfahren hochgezogene Gewicht die Rampe emporgezogen, bis er wieder unter den Trichter gelangt. Aus den Kohlenbunkern oberhalb der Kessel gelangt die Kohle über die automatische Kesselfeuerung mit elektrischem Antrieb auf den Kohlenrost der Kessel. Diese, Babcock & Wilcox-Kessel für eine stündliche Lieferung von 9080 kg Dampf von 11.2 Atm. bestimmt, stehen in zwei Reihen, deren jeder eine Esse zugeordnet ist. Das Speisewasser wird mittels zweier Dampfpumpen über einen Vorwärmer zugeführt; letzterer wird durch den Abdampf erhitzt. Im Maschinenhaus sind vier Curtis-Dampfturbinengeneratoren für je 2000 KW Leistung bei 1000 minütlichen Umdrehungen aufgestellt. Die Generatoren liefern Drehstrom von 10.000 V und 50 ω . Die Konstruktion der Dampfturbinen weicht von der üblichen nicht ab. Die Achse läuft auf Druckwasser, das von zwei elektrisch betriebenen Pumpen mit 28 Atm. geliefert wird. Die Turbinen können von der Schalttafel aus reguliert werden und stehen mit Oberflächenkondensatoren im Untergeschoß in Verbindung. Zu ihrer Bedienung sind dreistufige Edwards-Pumpen und eine Zentrifugalpumpe vorhanden, welche 7000 hl aus dem Fluß auf 9 m heben kann, beide elektrisch angetrieben. Für die Erregung der Drehstromgeneratoren und für die Gleichstromanlage in der Zentrale sind drei sechspolige Compoundmaschinen für je

150 KW aufgestellt, jede von einer vertikalen Allen-Dampfmaschine angetrieben. Von jedem Generator führen Dreileiterkabel über einen Ölschalter zu den Sammelschienen, die in zwei ebenfalls durch Ölschalter zu verbindende Sektionen geteilt sind, deren jede zwei Generatoren umfaßt. Von jeder Sektion gehen ferner vier Speiseleitungen, im ganzen also acht, jede über einen Ölschalter zu den Unterstationen, u. zw. wird jede Unterstation von jeder Sektion aus gespeist. Die Ölschalter werden durch kleine Hilfsmotoren betätigt, welche von einer Schalttafel auf der Galerie aus reguliert werden. Beide Speiseleitungen einer Unterstation sind auf denselben Masten verlegt; diese tragen Querarme mit je drei Isolatoren; stellenweise liegen Kabel in Holztrögen mit Bitumen gefüllt. Die Unterstationen sind zum Teil in den Fabriken selbst gelegen, so z. B. in der Baumwollspinnerei in Pendleburg (75.000 Spindeln), wo die Spannung auf 420 V herabgesetzt wird, mit welcher Spannung die Motoren betrieben werden. Als solche sind dort Drehstrommotoren mit Kurzschlußanker für eine Gesamtleistung von 1300 PS vorhanden. („Electrical Review“ 1906, 25./5.—1./6.) K.

Wirtschaftlichkeit sehr kleiner elektrischer Zentralen.

Forster beschreibt die Zentrale in Western Springs, einem Dorfe westlich von Chicago mit ca. 800 Einwohnern, welche trotz mannigfach ungünstiger Verhältnisse doch wirtschaftlich arbeitet und einen Reingewinn abwirft. Das Elektrizitätswerk umfaßt drei Röhrenkessel, einen größeren 1.8 \times 3.6 m und zwei kleinere 1.35 \times 3.6 m, ersterer für 7, letztere für 5.9 Atm., die jedoch nur abwechselnd in Betrieb stehen. Eine 100 PS Dampfmaschine mit Kolbenventilen treibt direkt einen Zwischengenerator für 1000 V, 60 KW, mit 300 minütlichen Touren an; eine kleine Gleichstrommaschine mit Riemenantrieb für 1 1/4 KW liefert den Erregerstrom. In jeder Phase ist ein auf der Maschine montierter Regelungswiderstand eingeschaltet. Die beiden Phasenleitungen führen zum Schaltbrett, das zwei doppelpolige Schalter und Sicherungen, zwei Amperemeter, ein Voltmeter und einen Erdschlußanzeiger aufweist. Vom Schaltbrett führen die Leitungen, an Holzmasten verlegt, in den Ort. Eine Phasenleitung versorgt die private, die andere die öffentliche Beleuchtung mit 100 Glühlampen zu 32 NK und sechs Jandus-Bogenlampen. Auf den Holzmasten sind stellenweise kleine Transformatoren montiert, in welchen die Spannung auf 110 V herabgesetzt wird. Von der Sekundären desselben gehen zwei isolierte Drähte in den Vorraum der Häuser und durch Isolierrohre durch die Wände. Die öffentliche Beleuchtung erfordert primär 13.5 A, die private 12 A im Sommer und 15 A im Winter. Außerdem ist an die Leitung eine elektrische Pumpstation für das Wasserwerk des Ortes angeschlossen, die durch fünf Stunden täglich läuft und stündlich 1600 hl Wasser hebt. Obzwar das Werk in ziemlicher Entfernung von der Bahn liegt und die Kohlenzufuhr daher große Auslagen verursacht, haben sich die jährlichen Betriebsauslagen nur auf 30.000 Kronen gestellt. Beim Preis von 50 h pro 1 KW/Std. waren die jährlichen Einnahmen K 33.730, so daß ein Reingewinn von K 3730 pro Jahr resultiert. („The Electrician“ 1906, 1./6.) K.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Bergrat Dr. August Fillunger und General-Direktor Friedrich Schuster den Orden der Eisernen Krone III. Klasse.

Der Minister des Innern hat Herrn Ingenieur Robert Režný zum Ober-Ingenieur ernannt.

Das Handelsministerium hat zu österreichischen Juroren für die Internationale Ausstellung in Mailand 1906 ernannt die Herren Ober-Baurat Ludwig Baumann, Baurat Gottlieb Hubert Dietl, Direktor Hugo Fischer v. Röslerstamm, Ingenieur Anton Freißler, Regierungsrat Franz Gerstner, Ingenieur William Hardy, Ober-Ingenieur Karl Hawelka, Ober-Baurat Wenzel Hohenegger, Architekt Bernhard Ludwig, Hofrat Artur v. Scala, Fabriks-Direktor Dpl. Ing. Maximilian Steskal, a. ö. Professor Ludwig Ritter v. Stockert, Ober-Baurat Karl Stöckl und Ingenieur Friedrich Turber.

Herr Josef v. Ehrenwerth, o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben, wurde zum Ehrenmitglied des „Iron and Steel Institute“ in London ernannt.

Offene Stellen.

75. Ein jüngerer Ingenieur wird von einer österreichischen Maschinenfabrik (Spezialität: Holzschleiferei, Zellulose und Papiermaschinen) für Bureau und Reise gesucht. Näheres im Anzeigenblatt.

76. Der Dienstposten eines Evidenzhaltungs-Inspektors in der VIII., eventuell eines Evidenzhaltungs Ober-Inspektors in der VII. Rangklasse in Niederösterreich mit dem Standorte in Wien gelangt zur Besetzung. Bewerber haben ihre dokumentierten Gesuche

unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse bis 20. September l. J. beim Präsidium der Finanzlandesdirektion in Wien einzureichen.

77. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Horn, eventuell ein anderer frei werdender Evidenzhaltungsdienstposten in Niederösterreich gelangt zur Besetzung. Bewerber haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse bis 25. September l. J. beim Präsidium der Finanzlandesdirektion in Wien einzureichen.

78. Mehrere Grundsteuerevidenzhaltungs-Elevenstellen im Dienstbereiche der Finanzlandesdirektion in Wien, vorläufig ohne Adjutum, sind zu besetzen. Gesuche, mit den erforderlichen Dokumenten versehen, sind bis 9. Oktober l. J. beim Präsidium der Finanzlandesdirektion in Wien einzureichen.

Wettbewerb.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für Konstruktionen beweglicher Wehre in Flüssen. Die k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien eröffnet in Gemeinschaft mit den Landeskommissionen für Flußregulierungen in den Königreichen Böhmen und Galizien einen allgemeinen Wettbewerb für Entwürfe zu Konstruktionen beweglicher Wehre in Flüssen unter den nachfolgend im wesentlichen wiedergegebenen Bedingungen:

§ 1. Zweck der Wettbewerb-Ausschreibung ist die Erlangung von in allen wesentlichen Teilen ausgearbeiteten Projekten für die Konstruktion beweglicher Wehre für Flüsse, und zwar mit einer Lichtweite der Wehröffnung von: a) 25 m; b) 15 m. Diese Wehrkonstruktion hat sich einerseits an ein aus Mauerwerk hergestelltes Widerlager, andererseits an einen gemauerten freistehenden Pfeiler anzuschließen.

§ 2. Der normale Wasserstand im Flusse ist für die Konstruktion a) mit 1.0 m, für b) mit 0.75 m über der Flußsohle anzunehmen. Die Wehrkonstruktion hat bei der Anlage von 25 m lichter Weite einer Stauhöhe bis zu 3.5 m, bei der Anlage von 15 m lichter Weite einer

Stauhöhe bis zu 3,0 m über dem normalen Wasserstande zu entsprechen; jedoch ist hierbei vorzusehen, daß das Wasser nach Erfordernis zeitweise auch in geringerer Höhe angestaut und auf dieser Stauhöhe gehalten werden kann. Bei Wehranlagen von 25 m lichter Weite ist eine Hochwasserhöhe von 6 m, bei solchen mit 15 m lichter Weite von 4 m über dem normalen Wasserstande anzunehmen.

§ 3. Die Wehranlagen von 25 m lichter Weite sind für Flüsse im Flachlande, jene von 15 m lichter Weite für Flüsse mit größerem Gefälle und starker Geschiebeführung (Gebirgsflüsse) in Aussicht genommen. Die Bewegung der Geschiebe, welche im ersten Falle bis zur Sandkorngröße sich herabmindern, sonst aber größer sind, darf bei geöffnetem Wehre durch die Konstruktion keine wesentliche Behinderung erfahren, ebensowenig darf auch die Manipulation mit dem Wehre durch die Geschiebe behindert werden. Zum Zwecke der Aufrechterhaltung des Betriebes der abhängigen Kraftwerke soll die Wehrkonstruktion den Stau des Wassers auch während der Winter- und Frostperiode, und zwar bis zum Zeitpunkte bevorstehenden Abganges größerer Eismassen tunlichst lange ermöglichen. Die Konstruktion darf dem Abflusse des Eisganges und der Hochwässer nicht hinderlich, andererseits aber Beschädigungen durch den Eisgang nicht ausgesetzt sein. Bei niedrigen Wasserständen muß der Abschluß der Wehrkonstruktion ein sehr dichter sein.

§ 4. Bei den Wehren von 25 m lichter Weite darf der Wehrrücken mit Rücksicht auf den Betrieb der Schifffahrt die Flußsohle nicht überragen; dagegen ist der Wehrrücken bei Wehren von 15 m lichter Weite in einer Höhe von höchstens 0,5 m über der bestehenden Flußsohle anzulegen. Die Wehrkonstruktion ist so einzurichten, daß a) die Einhaltung einer bestimmten Wasserspiegellhöhe im Oberwasser und eine Regulierung dieser Wasserspiegellhöhe bei verschiedenen Zuflußmengen jederzeit (also auch im Winter) möglich ist; b) das Ablassen des Wassers aus der oberen Haltung auch allmählich erfolgen kann; c) insbesondere diejenigen Konstruktionsteile, von denen die Beweglichkeit des Staukörpers bei der Wehrmanipulation abhängig ist, auch während der Funktionierung des Wehres zum Zwecke der Untersuchung und Vornahme von kleineren Erhaltungsarbeiten zugänglich sind oder ohne besondere Schwierigkeiten zugänglich gemacht werden können; d) der bewegliche Staukörper bei Wehren von 25 m Weite nach Öffnung des vollen Flußprofils der Schifffahrt und Flößerei kein Hindernis bereitet. Eine Unterteilung durch Zwischenstützen ist nur dann zulässig, wenn die Einrichtung letzterer die gänzliche Freimachung der Wehröffnung ermöglicht und den Abgang des Eises und der Hochwässer nicht behindert. Sollte für die Bewegung des Wehrkörpers maschinelle Kraft vorgesehen sein, so ist aus Gründen der Sicherheit auch für Ersatz durch Handbetrieb vorzusehen. Alle Manipulationen müssen jederzeit ohne Gefährdung des hiemit betrauten Personals, bei Wehrkonstruktionen von 15 m lichter Weite auch von einem weniger geschulten Personale vorgenommen werden können.

§ 6. Bereits bekannte Konstruktionen sind vom Wettbewerbe ausgeschlossen. Werden Verbesserungen bekannter Wehrkonstruktionen vorgeschlagen, so ist dies in der Beschreibung des Projektes unter genauer Bezeichnung der vorgenommenen Abänderung und unter Angabe des Ortes, wo die ursprünglichen Konstruktionen ausgeführt, oder unter Angabe der Schrift, in der die ursprüngliche Konstruktion beschrieben wurde, genau anzuführen.

§ 7. Die Projekte, welche alle wesentlichen Teile der Konstruktion in erschöpfender Bearbeitung zur Darstellung zu bringen haben, müssen umfassen: a) die Übersichtspläne in Grundriß, Ansicht und in den für das Verständnis aller Teile erforderlichen Quer- und Längsschnitten im Maßstabe von 1:100; b) die Darstellung aller wesentlichen Detailkonstruktionen des Wehres, des Anschlusses des Staukörpers an das Widerlager und an den Mittelpfeiler und der zum Betriebe erforderlichen maschinellen Einrichtungen im Maßstabe von 1:15 oder 1:20 und, wo erforderlich, im Maßstabe von 1:5; c) die Bemessung und die zugehörigen statischen, dynamischen und hydraulischen Berechnungen der angegebenen Konstruktionen unter Angabe der Qualität der zu verwendenden Materialien. Bei Bemessung der Konstruktionsteile sind die vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien aufgestellten „Bestimmungen für Belastung von Baukonstruktionen und für Beanspruchung von Baumaterialien“ einzuhalten; d) die Vorausmaße und Kostenberechnungen für die Wehrkonstruktionen inklusive der die Konstruktion begrenzenden Widerlager oder Pfeiler, jedoch inklusive aller für den Betrieb erforderlichen baulichen und maschinellen Einrichtungen; e) den technischen Erläuterungsbericht mit der Beschreibung und Begründung des Projektes bezüglich aller an dasselbe gestellten Anforderungen und mit der Angabe der voraussichtlichen Erhaltungs- und Betriebskosten.

§ 8. Die Projekte sind bis längstens 31. Dezember 1906 an die k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien, I Kohlmessegasse 3, spesenfrei einzusenden. Verpätet einlangende Projekte sind vom Wettbewerbe ausgeschlossen. Rekommandierte Sendungen aus dem Inlande werden als rechtzeitig eingelangt behandelt, wenn die Aufgabe bei einem inländischen Postamte derart rechtzeitig erfolgt ist, daß die Sendung bei ordnungsmäßigem Postenlaufe noch vor Ablauf der Einreichungsfrist eintreffen konnte.

§ 9. Die Preisarbeiten müssen von außen mit der Aufschrift: „Zum Wettbewerbe für bewegliche Wehre in Flüssen“ bezeichnet sein. Jeder einzelne Bestandteil der Preisarbeit muß mit einem Kennworte

(nicht Kennzeichen) versehen sein, darf aber den Namen, Stand oder Wohnort des Preisbewerbers nicht enthalten. Der Name und die genaue Adresse des Einsenders ist in einem verschlossenen, von außen mit dem Kennworte bezeichneten besonderen Umschlage anzugeben. Die Eröffnung dieses Umschlages erfolgt erst nach der Entscheidung über die Preiszuerkennung.

§ 10. Es werden je zwei Preise ausgesetzt, und zwar: für die Projekte, betreffend die Wehrkonstruktion mit der Lichtweite von 25 m: der erste Preis mit K 10.000, der zweite Preis mit K 5000; betreffend die Wehrkonstruktion mit der Lichtweite von 15 m: der erste Preis mit K 6000, der zweite Preis mit K 3000. Die zuerkannten Preise werden binnen 30 Tagen nach der Entscheidung des Preisgerichtes bei der k. k. Staatszentalkasse in Wien flüssig gemacht.

§ 11. Das Preisgericht besteht aus neun Mitgliedern, und zwar: aus je einem Vertreter der k. k. Ministerien des Innern, des Handels und des Ackerbaues, aus zwei Vertretern der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen und aus je zwei Vertretern der Landeskommissionen für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen und Galizien. Zur Ausübung dieser Funktion werden aus den genannten Landeskommissionen je ein technischer Vertreter der k. k. Statthalterei und des Landesausschusses entsendet. Das Preisgericht erwählt aus seiner Mitte den Vorsitzenden und einen Referenten sowie deren Stellvertreter. Dasselbe ist berechtigt, zu seiner Information fachkundige Sachverständige heranzuziehen. Die Zuerkennung der Preise erfolgt mit absoluter Stimmenmehrheit; jedes Mitglied des Preisgerichtes hat eine Stimme. Über die Verhandlungen ist ein kurzgefaßtes Protokoll zu führen. Die Zahl der Stimmen bei der Preiszuerkennung ist in dem Schlußprotokolle anzugeben. Die Protokolle sind von den Mitgliedern des Preisgerichtes zu unterfertigen. Über den Vorgang beim Studium der einzelnen Projekte entscheidet das Preisgericht mit absoluter Stimmenmehrheit. Das Preisgericht entscheidet nach freiem Ermessen über die Zuerkennung der Preise. Sein Ausspruch ist inappellabel. Die Veröffentlichung des Preisurteiles erfolgt in der k. k. „Wiener Zeitung“ und in den Amtsblättern der politischen Landesstellen in Lemberg und Prag.

§ 12. Durch die Einreichung eines Projektes wird für den Fall der Prämierung desselben an die Ausschreiber dieses Wettbewerbes für die Anwendung bei den Flußregulierungen im Gebiete der Königreiche Böhmen und Galizien und bei den Wasserstraßenbauten im Sinne des Wasserstraßengesetzes, ferner an die Staatsverwaltung und an die Landesverwaltungen in den genannten Königreichen für die Anwendung bei ganz oder teilweise aus Staats- oder Landesmitteln zu errichtenden oder zu erhaltenden Wehrbauten in Böhmen oder Galizien die Befugnis übertragen, die prämierte Konstruktion nach Gutdünken zu verwerten. Der Einsender des prämierten Projektes, welcher ein für die prämierte Konstruktion erteiltes österreichisches Patent besitzt, hat daher die genannten öffentlichen Verwaltungen instandzusetzen, die Eintragung der bezüglichen Lizenz in das Patentregister zu erwirken. Im übrigen werden die Erfindungsschutzrechte des Einsenders nicht berührt.

§ 13. Die Rückstellung der nicht prämierten Projekte erfolgt binnen drei Monaten, vom Tage der Veröffentlichung des Preisurteiles an gerechnet, auf Gefahr der Preiswerber unter der von denselben angegebenen Adresse.

§ 14. Durch die Einreichung der Konkurrenzarbeit, die stempel-frei ist, unterwirft sich jeder Bewerber bedingungslos den Bestimmungen dieser Wettbewerb-Ausschreibung. Das im § 11 bezeichnete Preisgericht besteht aus folgenden Mitgliedern: Hugo Franz, Ober-Baurat im Ministerium des Innern; Roman Ingarden, Ober-Baurat der Statthalterei in Lemberg; Johann Jirisk, Landes-Baurat in der technischen Abteilung für Wasserbauten des Landesausschusses im Königreiche Böhmen; Andreas Kedzior, Direktor des galizischen Landesmeliorations-Bureaus; Hofrat Eduard Markus, technischer Konsulent im Ackerbauministerium; Viktor Mayer, Ober-Baurat der Direktion für den Bau der Wasserstraßen; Hofrat Johann Mrasick, Vorstand der technischen Abteilung der Direktion für den Bau der Wasserstraßen; Karl Podhajský, Baurat der Statthalterei in Prag; Baurat Emil Zimmer, Vorstand der Expositur der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Prag. Die Wettbewerb-Ausschreibung kann von Interessenten, welche sich am Wettbewerbe zu beteiligen wünschen, bei der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien, deren Exposituren in Prag und Krakau, bei den k. k. Statthaltereien und Landesregierungen sowie bei den Landeskommissionen in den Königreichen Böhmen und Galizien kostenlos behoben werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Erlgasse und in der unbenannten Gasse zwischen der Ruckergasse und Wasserleitungsstraße im XII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 9803,47 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 10. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 50/0.

2. Der Ortsschulrat in Řičan bei Prag vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Volksschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 153.714,45. Angebote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50/0.

3. Auf den ärarischen Grundstücken in der Gemeinde Chodenice, $2\frac{3}{4}$ km westlich von der Stadt Bochnia (Saline), bzw. von der Bahnstation Bochnia entfernt, soll ein 221 m tiefer Schacht, u. zw. entweder: a) mit einem rechteckigen Querschnitt im Lichten $5 \times 2,2$ m im Holzausbau mit wasserdichtem Ausbau in Ziegelmauerung oder in Beton des oberen Schachtteiles oder b) mit rundem Querschnitt in Ziegelmauerung oder Beton vom lichten Durchmesser 4,20 m und wasserdichtem Ausbau der oberen Partie, abgeteuft werden, welche Arbeiten an einen bewährten Unternehmer vergeben werden. Anbote sind bis 12. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Salinenverwaltung Bochnia einzureichen, bei welcher weitere Auskünfte erteilt werden. Vadium K 2000.

4. Bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Villach gelangt die Herstellung eines Uferschutzbaues an der Fella bei Leopoldskirchen im Kanaltale im Offertwege zur Vergebung. Der Uferschutzbau besteht in der Herstellung einer Betonmauer, an welche sich ein Steinsatz anschließt, sowie in einer durch vorgeschlagene Piloten geschützten Steinwurf- und Steinsatzherstellung. Die Ausführung der Bauten ist auf zwei Jahre verteilt, und beträgt der Bauaufwand K 27.000, wovon im Jahre 1906 der Betrag von K 12.150 flüssig gemacht wird. Anbote sind bis 15. September l. J., vormittags 10 Uhr, bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzubringen, bei welcher auch Projekt samt Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 100%.

5. Die für den Ausbau des dermaligen Gemeindegeweges Kapellen-Gscheid im Bezirke Mürzzuschlag erforderlichen Bauarbeiten des ersten Teiles (Km 0 bis 7) mit den veranschlagten Baukosten von K 36.000 kommen im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Bezirksausschusse Mürzzuschlag einzureichen, bei welchem auch das Projekt und die Bedingungen eingesehen werden können.

6. Die Landeskommission für Flußregulierungen in Böhmen vergibt im Offertwege die Ausführung der Regulierungsarbeiten an der Eger nächst Trnowan bei der Einmündung des Goldbaches, u. zw. oberhalb dieser Mündung auf eine Länge von za. 500 m und unterhalb dieser Mündung auf eine Länge von za. 1920 m sowie am Goldbach selbst auf eine Länge von za. 100 m. Diese Arbeiten bestehen insbesondere in Erdarbeiten, Baggerungen, Pilotierungen, Steinverwürfen und Pflasterungen. Die Kosten sind mit rund K 374.500 veranschlagt. Anbote sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen in Prag, III Ziegelgasse 4, einzubringen. Baupläne, Bedingungen u. s. w. liegen bei der Wasserbauabteilung des Landesausschusses in Prag zur Einsicht auf. Vadium K 19.000.

7. Die Wassergenossenschaft in Tscheskonitz (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer Trinkwasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.500. Anbote sind bis 15. September l. J. einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können beim Obmanne der Genossenschaft K. Schmalfuß eingesehen werden.

8. Vergebung des Baues eines Knaben-Volksschulgebäudes in Wundschuh bei Graz im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.780-92. Anbote sind bis 15. September l. J. beim Einreichungsprotokolle des Ortsschulrates Wundschuh zu überreichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen sind beim Obmanne des Ortsschulrates Mathias Hofer in Wundschuh einzusehen. Vadium 50%.

9. Vergebung der Herstellung eines einstöckigen Zubaus zum Schulhause in Eggersdorf (Steiermark) im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.084-26. Die Offertverhandlung findet am 18. September l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Schulhause statt. Vadium 100%. Die Offertunterlagen können beim Obmanne Leopold Sulzer in Höf und im Schulhause in Eggersdorf eingesehen werden.

10. Vergebung von Betonarbeiten für die Stallungen der II. Abteilung des Schlachthauses St. Marx (innere Einrichtung) im veranschlagten Kostenbetrage von K 5240. Anbote sind bis 18. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 50%.

11. Für den Schulbau in Eggenberg bei Graz gelangen die erforderlichen Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 19. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Ortsschulrates der Marktgemeinde Eggenberg einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können im Baubureau eingesehen werden.

12. Die Lieferung des für sämtliche Linien der k. k. österr. Staatsbahnen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1907 erforderlichen Bedarfes an nachstehend angeführten Materialien gelangt im Offertwege zur Vergebung, und zwar: a) Materiale für Schraubenkuppeln (Walzen) aus schweißbarem bas. Martinflußeisen; b) Radscheiben für Wagen aus bas. Martinflußeisen, vorgeschropt; c) Radsterne aus bas. Martinflußeisenguß; d) Wagenräderpaare mit Radscheiben aus bas. Martinflußeisen; e) Lokomotivkesselbleche aus bas. Martinflußeisen; f) Kupferplatten für Lokomotivkessel und g) Lokomotivsiederohre. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der betreffenden k. k. Staatsbahndirektion einzureichen, bei welchen auch die bezüglichen Offertbehalte eingesehen werden können.

13. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangen für die Linienverlegung Km 76,1 bis 77,2 zwischen den Stationen Ettendorf und Lavamünd der Linie Wolfsberg-Unterdrauburg nach-

stehende Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung: zirka 16.800 m³ Erdbewegung für Einschnitte, 340 m vollständiger eingelegiger Tunnel samt Portal-, Flügel-, Graben- und Kanalmauern, die Verlängerung eines 0,6 m weiten gedeckten Bahndurchlasses, die Herstellung eines neuen 1 m weiten Bahndurchlasses, eines 0,3 m weiten Rohrdurchlasses, eines 0,5 m weiten Wegdurchlasses und die Verlängerung des Wolfsberger Widerlagers der bestehenden Lavanbrücke. Anbote sind bis 28. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Villach einzubringen. Vadium K 16.000.

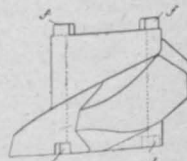
14. Wegen Vergebung der Herstellung der Zentralheizanlage und der Brausebäder in dem neu zu erbauenden Volksschulgebäude für Mädchen in Eggenberg bei Graz findet am 1. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Anbote sind beim Einreichungsprotokolle des Ortsschulrates Eggenberg zu überreichen. Pläne und Bedingungen können beim Baubureau der Marktgemeinde Eggenberg eingesehen werden.

Patentbericht.

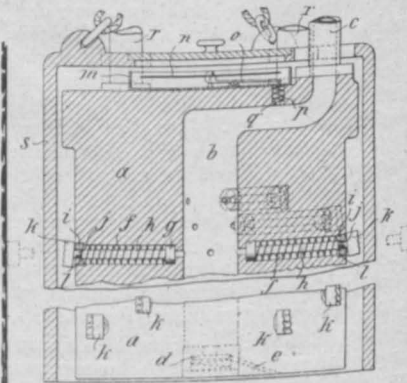
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

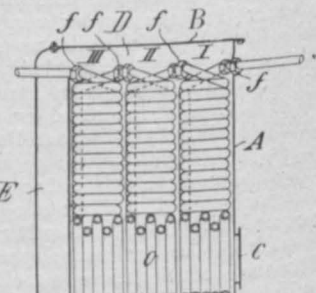
5. — 23036 Fräser für Schrämmaschinen. Friedrich Kreßl, Wien. Er ist aus einzelnen durch Feder und Nut miteinander verbundenen Elementen zusammengesetzt, deren jedes höchstens aus einem Schraubengang mit einer oder mehreren gegen die Mantelfläche des Fräses auslaufenden, scharfen Spitzen besteht.



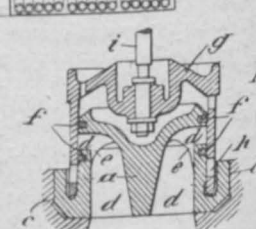
5. — 23037 Vorrichtung zum Bestimmen des Streichens und Fallens von Lagerstätten in Bohrlöchern. Dr. Alfred Rapoport von Porada, Wien. Ein in das Bohrloch einzusenker Hohlkörper besitzt auf seiner ganzen Höhe und nach allen Seiten hin radiale Bohrungen, in welchen Stempel mit gerauhter Außenfläche, die in ihrer Gesamtheit fortlaufende Linien bilden, verschiebbar sind und durch einen von innen ausgeübten Druck gegen die Bohrlochwand gedrückt werden und einen genauen Abdruck derselben aufnehmen, wobei zur Orientierung des Hohlkörpers eine Magnetnadel ausgelöst wird.



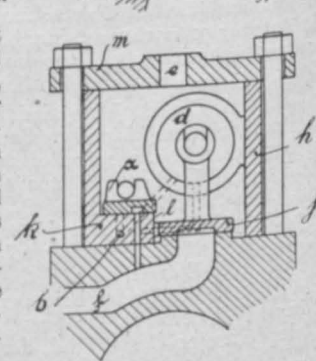
13. — 22991 Dampferzeuger für Motorfahrzeuge. Louis Friedmann, Wien. Er besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten, gegebenenfalls aus mehreren Stücken bestehenden Rohrelementen (I, II, III), deren beide Enden oben münden, so daß nach Entfernung des Deckels B E und Lösung der zugehörigen Verbindungen jedes Rohrelement, bzw. jeder Teil desselben einzeln nach oben herausgezogen werden kann.



14. — 22955 Steuerventil. Georges Tabourin, Charleroi-Villette (Belgien). Der Rohrschieber g umfaßt den mit Dichtungsringen f bekleideten und in die Zylindermasse eingelassenen Ventilkorb a und schiebt sich mit seinem Rande in eine Kreisnut des Ventilkorbes ein, so daß der schädliche Raum und die kühlende Fläche auf ein kleinstes Maß reduziert werden.



14. — 23019 Steuerung für direkt wirkende Dampfmaschinen. Leopold Francan und Viktor Baldauf, Wien. Zwecks einfachsten Baues der Steuerung, bei welcher der Verteilungsschieber (i) von einem horizontal neben ihm im Steuergestänge angeordneten Hilfsschieber (a) gesteuert wird, sind der Spiegel sowie die Kanäle (b, c) des Hilfsschiebers an einem horizontal nach innen ragenden Anguß k des Steuergestänges h vorgesehen, wobei die Hochkante l dieses Angusses gleichzeitig als Führung für den Verteilungsschieber dient.



19.—22993 **Schwellenbohrmaschine.** Trenail Société Anonyme pour l'Exploitation du Trenail et ses Applications, Paris. An Stelle des einen Bohrständers der bekannten Bohrmaschine mit zwei Ständern ist eine Spurplatte mit den Dübellöchern entsprechenden Löchern einstellbar angeordnet, so daß, nach Bohrung der Löcher auf einer Seite, durch Drehung der Maschine und Einführung eines Bolzens in die Löcher der Spurplatte und die entsprechend vorgebohrten Löcher der Schwelle der richtige Abstand der Bohrlöcher auf der anderen Seite der Schwelle gesichert ist.

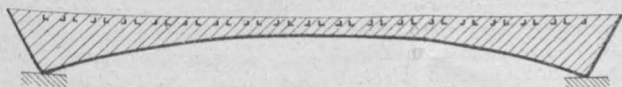
19.—22996 **Herzstück mit beweglicher Flügelschiene.** Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum. Die möglichst kurze, bewegliche Flügelschiene ist mit der anschließenden festen Schiene durch ein in seitlicher Richtung leicht biegsames Band verbunden, das sowohl an der Flügelschiene wie auch an der Anschlußschiene unverrückbar befestigt ist, um die Flügelschiene trotz leichter Beweglichkeit sowohl in der Längsrichtung als auch in der Höhenlage vollkommen zu sichern.

24.—23047 **Verfahren zur Verbrennung von Gasluftgemischen.** Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz. Dem Gasstrom wird eine zur Verbrennung nicht genügende Luftmenge und dem Luftstrom eine zur Verbrennung nicht genügende Gasmenge zugeführt, worauf diese beiden Gemischströme dem Verbrennungsraum getrennt zugeführt werden, um eine möglichst rasche Verbrennung zu erzielen.

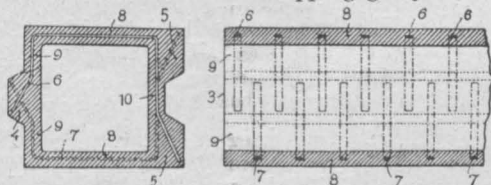
37.—22895 **Eiseneinlage für Betoneisenkörper.** Constantin Doucas, Cainsdorf (Sachsen). An Stäben beliebigen Querschnittes sind auf einer Seite oder beiderseits parallel zur Längsachse der Stäbe wellenförmig gestaltete Blechstreifen angewalzt, um eine mechanische Verbindung zwischen Beton und Eisen zu erzielen und in dem tragenden Stabteil außer den reinen Zug- oder Druckspannungen keine Nebenspannungen (Torsions- oder Biegungsspannungen) entstehen zu lassen, welche das Lockerwerden des Stabes im Beton begünstigen würden, und um außerdem die Einlage nach dem Walzverfahren herstellen zu können.

37.—22902 **Ziegeldachkehleindeckung.** Wilhem Ludovici, Jockgrim (Bayern). Durch einen Mittelsteg *d* in der Kehle werden zwei Rinnen getrennt, welche aus zwei Reihen mit ihren Rundungen sich gegen je eine Seite des Steges anlehnen und sich ohne besondere Zurichtung jeder Dachneigung anschmiegender Bodenziegel *z* gebildet werden; die beiden Rinnen werden durch eine Reihe auf dem Steg und den anschließenden Dachziegeln aufliegender Dachziegel *k* überdeckt.

37.—22907 **Brückenträger für große Spannweiten.** Karl Redlich, Wien. Er besteht aus einer mit Konkretmasse ausgefüllten, auch gegen die Widerlager abgeschlossenen Rinne aus Eisenblech, deren Querschnittsflächen von den Unterstützungspunkten gegen die Mitte hin abnehmen.

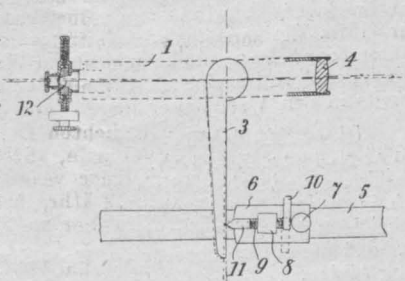


37.—22983 **Armierter Baustein.** Jens G. F. Lund, Christiania. In der Steinmasse des mit Feder und Nut versehenen hohlen Bausteines sind zwei Gruppen von Eisenbändern oder Drähten angeordnet, von welchen die zur einen Gruppe gehörigen von der Unterkante der Feder an der einen Seitenwand durch den Obergurt zur Unterkante der unteren Nutenwanne an der anderen Seitenwand geführt sind, während die der zweiten Gruppe angehörigen entgegengesetzt verlaufen, wobei die Eisenbänder einer Gruppe gegen jene der zweiten Gruppe entweder linear oder in einem Winkel versetzt sind, so daß sämtliche Armierungen entweder in parallelen oder in sich kreuzenden Ebenen liegen.

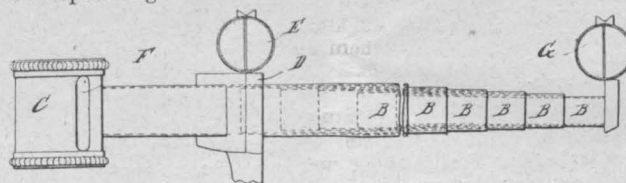


42.—22927 **Tachymeter.** Dr. Wacław Łaska, Lemberg, und Fa. Rudolf & August Rost, Wien. Mit der Fernrohrachse ist ein bei horizontal gestelltem Fernrohr vertikal stehender Arm *3* verbunden; auf einem horizontalen Stab *5* ist ein Schieber *6* mit darauf beweglicher, um ein konstantes Maß verschiebbarer Schneide *11* verschiebbar, gegen welche sich der Arm *3* stützt, so daß ein im Fernrohr befindlicher feststehender Faden in jeder Lage des Fernrohres bei Verstellung des Armes und mit ihm des Fernrohres (Kippung) um das bestimmte konstante Maß auf der Nivellierlatte ein der Entfernung dieser Latte vom Standorte proportionales Stück abschneidet. Ein Okular-Filarschraubenmikrometer mit beweglichem Faden steht mit einer Indexteilung am Höhenkreis derart in Verbindung, daß die

Stellung des Fernrohres vor der Kippung an der Indexteilung das Maß anzeigt, um welches der bewegliche Faden im Filarschraubenmikrometer von dem feststehenden entfernt werden muß, damit er nach Kippung des Fernrohres im Vereine mit der Visur des festen Fadens vor der Kippung auf der Latte ein dem Höhenunterschiede proportionales Stück abschneidet.

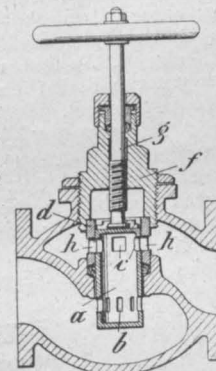


42.—22934 **Entfernungsmesser.** Adhémar Mercenier, Brüssel, und Alphonse Joors, Forest-Lez-Bruxelles. In einem feststehenden Rohre sind einzelne Rohrstücke teleskopartig verschiebbar, von denen das letzte an seinem Ende ein Diopter *G* trägt, welches einem zweiten Diopter *E* am freien Ende des feststehenden Rohres genähert und von demselben entfernt werden kann, zum Zwecke, die Entfernung eines Zieles dadurch zu erhalten, daß nach Einstellung des verschiebbaren Diopters in der Weise, daß das im feststehenden Diopter gesehene Ziel auch im verschiebbaren erscheint, die Entfernung des Zieles auf einem geteilten Meßband, welches aus der Büchse *C* auszufahren ist, entsprechend der Entfernung der beiden Diopter abgelesen wird.

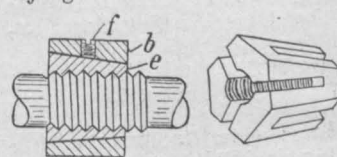


46.—22957 **Kühlvorrichtung für Explosionskraftmaschinen.** Waldemar Porak, Wien. Die Kühlung erfolgt durch ununterbrochene Zuführung von expandierter Luft in die Zylindermäntel mittels einer von der Maschine angetriebenen Luftverdichtungs-pumpe, indem in die Verbindung zwischen dem Preßluftbehälter und dem Kühlmantel ein regelbares Überströmventil eingeschaltet ist, das bei Erreichung einer bestimmten Spannung im Behälter Preßluft in den Kühlmantel übertreten läßt, wo sie durch Expansion kühlend wirkt. Zur Kühlung der Verdichtungs-pumpe wird die eingesaugte Luft aus dem dem Karburatorrohr umgebenden Rohre entnommen und vor dem Eintritt in die Pumpe in einem Mantel zum Kühlen der Pumpe verwendet.

47.—22911 **Ventil.** Hermann Brauner, Jägerndorf, und Gustav Rossak, Lundenburg. Die Führung des Hohlkolbens, dessen Durchlocherungen je nach seiner Stellung von den Führungsflächen überdeckt oder freigegeben werden, wird durch eine Stopfbüchsenbrille *d* gebildet, welche mittels des nachschraubbaren und feststellbaren Gehäusedeckels *f* oder einer in der Unterseite des Gehäuses eingeschraubten Spindel während des Betriebes angezogen werden kann.

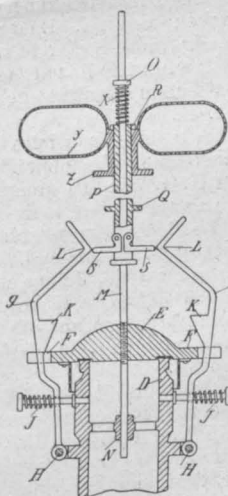


47.—22913 **Schraubenmutter.** Max Schubert und Otto Rechnitz, Kottbus. Sie besteht aus Mantel und mit Gewinde versehenem Einsatzstück, welche zufolge der sich verjüngenden Form der Berührungsflächen zusammenwirken; das Einsatzstück besitzt quer zu seinen Gewindegängen angeordnete Einschnitte, vermöge deren es allseitig gegen



den Bolzen angepreßt werden kann. Es kann auch aus zwei oder mehr Segmenten bestehen.

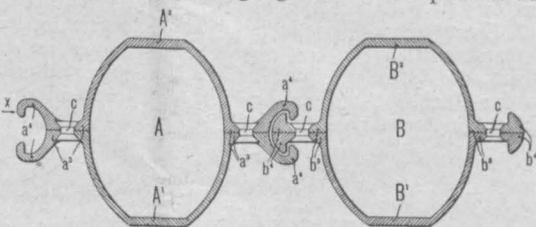
59.—22985 **Vorrichtung zur selbsttätigen In- und Außerbetriebsetzung von hydraulischen Widdern.** Xaver Abt, Mindelheim. Sie wirkt bei sinkendem Wasserstand im Triebwasserbehälter und bei normalem Wasserstand und gestörter Widerstoßwirkung zur Wiederinbetriebsetzung und besteht aus einem im Betriebe offenen, auf der Mündung des Triebrohres im Sammelbehälter angeordneten Ventil *E*, auf dessen Spindel *M* ein mit zwei angelenkten Schenkeln *S* versehenes Führungsrohr *P* und auf diesem ein mit einer Anschlagsscheibe *Z* ausgestatteter Schwimmer *Y* gleitet, wobei die Ventilhalterschlenkel *G*, *G* durch die Anschlagsscheibe *Z* beim Steigen



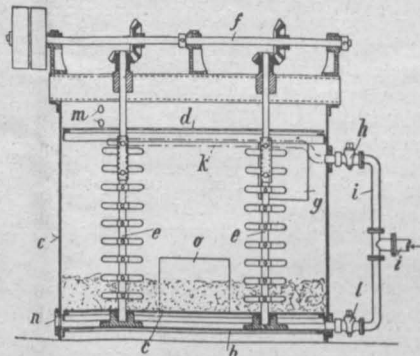
und Fallen des Schwimmers, durch die angelenkten Schenkel *S* jedoch nur beim Steigen des Schwimmers auseinandergedrückt werden, während der Schwimmer beim höchsten Wasserspiegel auf eine zwischen Spindel und Hülse eingeschaltete Feder einwirkt, wodurch das Ventil jeweils in den Ventilhalter gehoben wird.

84.—22960 **Schiffshebewerk**. Ernst Oelhafen, Basel, und Karl Löhle, Zürich. Der das Schiff aufnehmende Trog, bzw. das Troggestell ruht auf einem als Spindel dienenden Drehwagen, der sich in einem als Schraubenmutter ausgebildeten Gerüst verschraubt, wobei letzteres auf zwei gegenüberliegenden Seiten derart unterbrochen ist, daß diese Durchbrechungen die lotrechten Führungen für den Trog bilden.

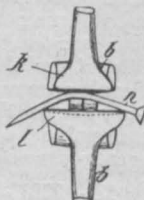
84.—22992 **Eiserner Spundpfahl**. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Der Pfahl ist aus zwei Stäben zusammengesetzt, von denen jeder einen — förmigen Mittelteil *A* *A'*, bzw. *B* *B'*, zwei Verbindungsflanschen *a*³, bzw. *b*³ und außerhalb der letzteren je einen Führungsteil *a*⁴, bzw. *b*⁴ von solcher Gestalt besitzt, daß sich jeder Stab in einem Stück durch Walzen herstellen läßt und die Führungen bei Herstellung einer Spundwand nur eine gegenseitige Bewegung der Pfähle parallel zur Längsachse in der Fläche der Spundwand zulassen. Die Stäbe können auch auf der einen Seite mit Führungen *a*⁴, auf der anderen Seite mit Führungen *b*⁴ versehen sein.



85.—22828 **Verfahren und Vorrichtung zum Waschen von Filtermasse**. Christian Buhmann, Itzehoe (Schlesw.-Holst.) Die Durchspülung der Masse mit einer Waschflüssigkeit erfolgt nacheinander von zwei entgegengesetzten Seiten, und werden hierbei sowohl die sich bildende Schmutzflüssigkeit als auch die restlichen, zur Absetzung gebrachten Schmutzteile mit oder ohne eine brauseartige Nachspülung von oben stets nach unten abgetrieben, bzw. abgelassen. Die Filtermasse liegt im Behälter zwischen Siebböden *c*, *d*; unter jedem Boden ist ein Flüssigkeitseinlaß mit Stellhahn (*l*, *h*) und unter dem unteren Boden ein Abfluß *n* angeordnet.



87.—22972 **Vorrichtung zum Geradebiegen krummer Nägel**. Gotthilf Müller, Ober-Türkheim (Württemberg.) Von den Druckflächen der beiden Preßbacken ist die eine konvex, die andere konkav gestaltet, um beim Durchbiegen der Nägel über die Gerade hinaus die elastische Nachwirkung des Nägelmaterials auszugleichen.



Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

10.917 **Lechners Plan der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien**. Herausgegeben unter Mitwirkung des Stadtbauamtes. 3. Aufl. Wien 1906. (Preis nach Ausstattung K 30, 45, 60).

10.918 **Hittenkofers architektonische Formenlehre**. Herausgegeben von E. Bischoff u. F. Meyer. Folio. Lfg. 1-6. Leipzig 1906, Scholtze (Lfg. M 3).

*10.919 **Das Berg- und Salinenwesen in Rußlands mittelasiatischen Besitzungen**. Von Dpl. Ing. F. Thiess. 40. 9 S. m. Abb. Berlin 1906, Selbstverlag.

10.920 **Ausblicke auf die Folgen des technischen und wissenschaftlichen Fortschrittes für Leben und Denken der Menschen**. Von H. G. Wells, deutsch von F. S. Greve. 80. 384 S. Minden 1905, Bruns (M 4).

10.921 **Stromverteilungssysteme und Berechnung elektrischer Leitungen**. Von Dpl. Ing. Ph. Häfner. 80. 324 S. m. 276 Abb. Hannover 1906, Jänecke (M 8).

10.922 **Die Holzkonservierung im Hochbaue mit besonderer Rücksichtnahme auf die Bekämpfung des Hausschwammes**. Von B. Malenković. 80. 301 S. m. 39 Abb. Wien 1906, Hartleben (K 6-60).

10.923 **Metallgießerei**. Hilfsmittel, Arbeitsverfahren, Erzeugnisse und Kalkulationsregeln. Von E. Stahl. 80. 170 S. m. 86 Abb. u. 15 Taf. Freiberg 1906, Graz & Gerlach (M 5).

10.924 **Schulhygiene**. Von L. Burgerstein. 80. 138 S. m. 33 Abb. Leipzig 1906, Teubner (M 1-25).

10.925 **Wissenswertes aus dem Dynamobau für Installateure**. Von E. Schulz. 80. 159 S. m. 77 Abb. Hannover 1906, Jänecke (M 2-20).

*10.926 **Die zweckmäßige Ausgestaltung elektrisch betriebener Hauptschachtförderungsmaschinen**. Von K. Ilgner. 80. 27 S. m. 6 Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

*10.927 **Utilisation des Gaz de Haut-Fourneau comme force motrice des Laminaires**. Par K. Ilgner. 80. 9 S. Liège 1905, Selbstverlag.

10.928 **Die Härte des Holzes**. Von G. Janka. 80. 32 S. Wien 1906, Frick.

*10.929 **Kritische Betrachtungen über den Wettbewerb für eine Moldaubrücke beim Rudolfsim in Prag**. Von W. Plenker. 40. 11 S. m. 13 Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

10.930 **Bericht des Ausschusses des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zum Studium der Abnahmeverfahren und Prüfungsmethoden für das Material eiserner Brückenkonstruktionen**. 40. 60 S. m. 12 Taf. Wien 1906, Ernst & Sohn (M 4).

10.931 **Amerikanische Eisenbauwerkstätten**. Von Dr. H. Reissner. 40. 75 S. m. 69 Abb. u. 11 Taf. Berlin 1906, Dietze (M 12).

*10.932 **Denkschrift zum Projekte einer Tiefbahn an der Rossauerlande und deren Verbindung mit der Gürtellinie sowie von Handelskaianlagen an der Spittelaerlande**. Von A. Waldvogel. 40. 28 S. m. Abb. Wien 1897.

*10.933 **Studie einer Tiefbahn an der Rossauerlande und deren Verbindung mit der Gürtellinie**. Von A. Waldvogel. 40. 13 S. m. 4 Taf. Wien 1906.

10.934 **Neue logarithmische Tafeln zur Berechnung von Balken, Säulen, Überfällen und Kanälen**. Von P. Morel. 80. 4 Taf. Zürich 1906, Haenstein (M 1-80).

10.935 **I grandi trafori alpini Fréjus, San Gottardo, Sempione et altre Gallerie**. Di G. B. Biadego. 80. 1228 S. m. 30 Taf. Milano 1901, Hoepli (L 45).

10.936 **Ingenieurwerke in und bei Berlin**. Festschrift zum 50-jährigen Bestehen des Vereines deutscher Ingenieure. 80. 535 S. m. Abb. Berlin 1906, Verein deutscher Ingenieure (M 15).

10.937 **Das Nivellieren und seine Anwendung in der Kulturtechnik**. Von J. F. Zajicek. 80. 79 S. m. 97 Abb. Leipzig 1906, Gebhardt (M 3-75).

10.938 **Geologie von Wien**. Von Dr. F. X. Schaffer. 2. u. 3. Teil. 80. 370 S. m. 25 Abb. u. 18 Taf. Wien 1906, Lechner (K 24).

10.939 **Graphische Tabellen und graphisch dargestellte Formeln zur sofortigen Dimensionierung von Eisenbeton-Plattendecken, resp. Plattenbalken**. Von Dpl. Ing. E. Haimovici. 80. 52 S. m. 5 Taf. Leipzig 1906, Teubner (M 15).

10.940 **Das Bessemern von Kupfersteinen**. Von Dr. F. Mayr. 80. 40 S. m. 3 Taf. Freiberg 1906, Graz & Gerlach (M 3).

10.941 **Étude expérimentale du Ciment Armé**. Par R. Feret. 80. 778 S. m. 197 Abb. Paris 1906, Gauthier-Villars (F 24).

10.942 **Erddruck auf Stützmauern**. Von Dr. H. Müller-Breslau. 80. 159 S. m. 108 Abb. u. 4 Taf. Stuttgart 1906, Kröner (M 4).

10.943 **Leitende Grundsätze für die Entwässerung von Ortschaften**. Von F. B. Böhm. 80. 80 S. m. Abb. u. 2 Taf. Leipzig 1906, Kühnel (M 2-80).

10.944 **Die Druckfestigkeit eines Stabes mit elastischer Querstützung**. Von Dr. H. Zimmermann. 80. 44 S. m. 3 Abb. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 2).

10.945 **Dynamische Vorgänge beim Anlauf von Maschinen mit besonderer Berücksichtigung von Hebemaschinen**. Von D. K. Pfeleiderer. 80. 84 S. m. 27 Abb. Stuttgart 1906, Wittwer (M 2-80).

10.946 **Wasserkraft**. Von Dr. G. Zoepfl. 80. 48 S. Berlin 1906, Siemenroth (M 1).

10.947 **Technische Arbeit einst und jetzt**. Von Dr. W. v. Oechelhäuser. 80. 51 S. Berlin 1906, Springer (M 1).

10.948 **Lichtstrahlung und Beleuchtung**. Von P. Högnér. 80. 66 S. 37 Abb. Braunschweig 1906, Vieweg & Sohn (M 3).

10.949 **Verbesserung mangelhafter Negative**. Von Dr. G. Hauber-risser. 80. 75 S. m. 11 Taf. Leipzig 1906, Liesegang (M 2-50).

10.950 **Beitrag zur Bestimmung der Formveränderung gekrüppter Kurbelwellen**. Von H. Duffing. 80. 46 S. m. 18 Abb. u. 2 Taf. Berlin 1906, Springer (M 1-60).

*10.951 **Über Erfahrungen im Lawinenverbau in Österreich**. Von V. Pollack. 80. 90 S. m. 37 Abb. u. 1 Taf. Leipzig 1906, Deuticke.

*10.952 **Ein Besuch in Kleinasien**. Von Dpl. Arch. K. May-reder. 80. 56 S. mit 39 Abb. u. 10 Taf. Wien 1906, Selbstverlag.

*10.953 **Die Betoneisenbrücke Chauderon-Montbenon in Lausanne**. Von J. Melan. 80. 24 S. m. 7 Abb. u. 3 Taf. Berlin 1906, Ernst & Sohn.

**) „Zeitschrift“ 1902, S. 577.

nicht nur bezüglich der Dichtigkeit des Verkehres, sondern auch bezüglich der Raschheit, mit welcher die Schiffe den Kanal durchfahren können, den mit anderen Hebewerkssystemen ausgestatteten Kanälen überlegen sind, so ist eine Wasserersparnis von 50% schon einfach dadurch möglich, daß man das verbrauchte Wasser, statt es ganz in die untere Haltung ablaufen zu lassen, zur Hälfte in die zweite Kammer überlaufen läßt. Die Ersparnis kann aber noch weiter getrieben werden, ja theoretisch sollte, wenn man von Reibungs- und Wirbelungsverlusten absieht, bei einer Doppelkammerschleuse überhaupt kein Wasserverbrauch vorhanden sein, da bei Verschiebung des Wassers auf Horizontalflächen überhaupt keine Potentialdifferenz zu überwinden, also keine Arbeit zu leisten ist.

Der Vortragende zeigt an einem Modell (Abb. 1), welches aus zwei durch eine leicht bewegliche Klappe D von einander abgeschlossenen senkrechten, unten kommunizierenden Röhren besteht, daß man durch rasches Öffnen und zeitgemäßes Schließen der Klappe die in einer Röhre stehende Wassersäule beinahe bis in die gleiche Höhe in der leeren Röhre hinaufbringen kann. Auch bei zwei kommunizierenden Schleusenammern würde sich, wenn die Verbindungskanäle überaus groß angeordnet werden und die zum Abschließen dieser Verbindungskanäle nötige Drehklappe nicht Dimensionen annehmen würde, welche die

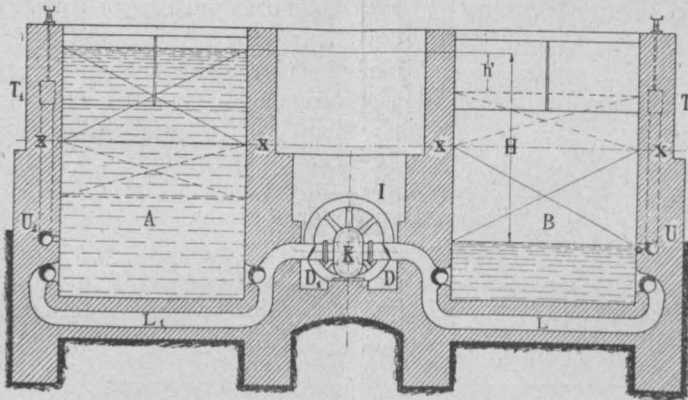


Abb. 2.

Ausführungsmöglichkeit übersteigen, dieser Vorgang einstellen. Die Wasserfüllung der vollen Kammer würde, in die leere einströmend, bis nahezu an das Niveau der oberen Haltung ansteigen und könnte, wenn die Klappe rasch geschlossen wird, dann auch in dieser Stellung verbleiben. Dabei könnte ein Schiff gehoben und eines gesenkt werden. Rechnet man aber die Zeit nach, innerhalb welcher sich dieser Vorgang vollziehen würde, so kommt man auf außerordentlich kleine Werte, die nur nach Sekunden zählen, so daß diese Schleusung wohl zu rasch erfolgen dürfte.

Die Zeit, welche eine in einem U-förmigen Rohre (Abb. 1) enthaltene Wassermenge benötigt, um aus dem einen Schenkel in den anderen, u. zw. in die Höchstlage zu gelangen, wenn die Klappe geöffnet wird, berechnet sich, wenn von Reibungen abgesehen wird, wie folgt: In einem bestimmten Zeitpunkte t nach Öffnung der Klappe sei der Spiegel in dem gefüllten linken Schenkel auf das Niveau aa gesunken, das um h über der Ausgleichsstellung xx sich befindet, welche die Spiegel einnehmen werden, wenn die Schwingungen des Wassers in den Rohrschenkeln ihr Ende erreicht haben. In einem Zeitelemente dt senke sich der Spiegel um dh . Die in Bewegung kommende Wassermasse hat das Volumen $F \cdot L$, worin F den Lichtquerschnitt der Röhre bedeutet. Ihre Geschwindigkeit in diesem Zeitpunkte ist gegeben durch

$$\frac{dh}{dt}$$

und die Beschleunigung durch

$$-\frac{d^2 h}{dt^2}.$$

Die beschleunigende Kraft ist das Gewicht des Wasserzylinders von der Höhe $2h$ und der Basis F , also

$$2h F \gamma;$$

die zu beschleunigende Masse ist

$$\frac{F L \gamma}{g},$$

worin γ das spezifische Gewicht des Wassers bezeichnet.

Nach bekanntem Gesetze der Mechanik besteht also die Beziehung

$$-\frac{d^2 h}{dt^2} = \frac{2h F \gamma}{F L \gamma} g = \frac{2g}{L} h,$$

setzt man

$$\sqrt{\frac{2g}{L}} = \alpha,$$

so schreibt sich die Differentialgleichung dieser Bewegung in der Form

$$\frac{d^2 h}{dt^2} + \alpha^2 h = 0 \quad \dots \dots \dots \text{I),}$$

und das ist die bekannte Gleichung der Sinusschwingungen.

Wird der Ausdruck $h = A \cos \alpha t \quad \dots \dots \dots \text{II)}$

zweimal differenziert, so erhält man

$$\frac{dh}{dt} = -A \alpha \sin \alpha t,$$

$$\frac{d^2 h}{dt^2} = -A \alpha^2 \cos \alpha t.$$

Setzt man die obigen Werte für h und $\frac{d^2 h}{dt^2}$ in die Gleichung I) ein, so erkennt man, daß dieselbe befriedigt wird. Somit ist II) ein Integral der Gleichung I).

Heißen wir $\frac{T}{4}$ die Zeit, nach welcher $h = 0$ geworden ist, also die Ausspiegelung in Ebene xx erreicht wird, so findet sich, wenn zunächst II) in die Form

$$t = \frac{1}{\alpha} \arccos \frac{h}{A}$$

gebracht wird, $\frac{T}{4} = \frac{1}{\alpha} \arccos 0 = \frac{\pi}{2\alpha}$

und, da

$$\frac{1}{\alpha} = \sqrt{\frac{L}{2g}},$$

$$\frac{T}{2} = \pi \sqrt{\frac{L}{2g}} \quad \dots \dots \dots \text{III)}$$

als Zeit, nach welcher das Wasser im rechten Schenkel seine höchste Lage erreicht haben wird. Wie man sieht, ist der Abstand H sowie der Querschnitt des Rohres ohne Einfluß auf die Zeitdauer des Überschwingens.

Rechnet man nach III) die Zeit $\frac{T}{2}$ für eine Doppelschleuse von 9 m Höhe aus und nimmt an, daß von Mitte zu Mitte Kammer ein Abstand von 12 m vorhanden sei, so ergibt sich L ungefähr

$$9 + 9 + \frac{\pi}{2} 12 = 37 \text{ m}$$

und $\frac{T}{2} = 4.3$ Sekunden, was entschieden zu wenig ist. Man kann durch Vermehrung von L die Schleusungszeit verlängern, was bedeuten würde, die zwei Kammern sehr weit voneinander liegend anzuordnen und sie durch einen Kanal

vom vollen Querschnitt der Schleusenkammern miteinander zu verbinden. Abgesehen von der geringen Zunahme von T , die man durch solche Anordnung erhielte, sprechen auch die enormen Kosten gegen die Ausführung derartiger Rapidschleusen, die allerdings eine Wasserersparnis von nahezu 100% geben würden, wenn es gelänge, ein so großes Wassertor, wie hiebei erforderlich, betriebssicher, rasch manövrierbar und dicht herzustellen.

Sucht man aber den Schleusungsvorgang dadurch zu verlängern, daß man das Wasser drosselt und kleine Kommunikationskanäle anordnet, so wird der Überschuß an Arbeitsfähigkeit, welcher der gefüllten Kammer innewohnt, zum größten Teile in Wasserreibung aufgezehrt werden, und man erhält auch bei raschem Öffnen der Wassertore nur ganz unbedeutende Erhebungen über das mittlere Niveau xx der ausgespiegelten Kammern.

Eingehende Berechnungen, die der Unterzeichnete, von seinen Assistenten Herrn Ingenieur Karl Haubner und Herrn Ingenieur Josef Pirkel in anerkannter Weise unterstützt, angestellt hat, haben ergeben, daß dieser Weg aussichtslos ist. *)

*) Unter Voraussetzung reibungsloser Strömung findet in einer Doppelschleuse eine solche Wasserbewegung statt, daß die in den einzelnen Querschnitten auftretenden Geschwindigkeiten genau das Sinusgesetz befolgen. Es ergibt sich aus dieser Überlegung, daß bei Erreichung der Ausspiegelung in beiden Schleusenkammern eine Wassermasse gleich der halben Schleusenfüllung durch den Querschnitt F gegangen und

$$\frac{FH}{2} = F \int v_t \cdot dt$$

sein muß. Wie bekannt, gibt die angezeigte Integration für einen Wert $t = v \cdot \sin \frac{2\pi}{T} t$ eine Lösung obiger Gleichung. Sie ist den geschilderten Verhältnissen entsprechend und besagt, daß sich die Geschwindigkeit der Wassermassen tatsächlich, wie oben behauptet, nach einem Sinusgesetz ändert. v ist dann eine maximale, im Moment der Ausspiegelung (Gleichgewichtslage) auftretende Geschwindigkeit und T die Schwingungsdauer, welche hier der doppelten Schleusungsdauer gleich ist. Nach Durchführung der Integration in den Grenzen 0 bis $\frac{T}{4}$ (halbe Schleusungszeit) ergibt sich

$$\frac{FH}{2} = Fv \frac{T}{2\pi}$$

und daraus

$$T = \frac{H\pi}{v} \quad \dots \dots \dots \text{I).}$$

Den Wert von v , der, wie ersichtlich, für die Schwingungszeit bestimmend ist, erhält man, wenn man bedenkt, daß in der linken Schleusenkammer ein Wassergewicht $FH\gamma$ um den Weg $\frac{H}{2}$ abgesunken ist und dabei eine Arbeit $\frac{FH^2\gamma}{2}$ geleistet hat, während in der rechten Kammer ein Wassergewicht $\frac{HF\gamma}{2}$ um $\frac{H}{2}$ gehoben werden mußte; mithin ein Arbeitsüberschuß von $\frac{FH^2\gamma}{4}$ übrig bleibt, welcher in der ganzen Wassermasse in Form von kinetischer Energie vorhanden sein muß. Es besteht also die Beziehung:

$$\sum \frac{m_x v_x^2}{2} = \frac{FH^2\gamma}{4} \quad \dots \dots \dots \text{II),}$$

Wohl aber läßt sich die beim Überströmen aus der gefüllten in die leere Kammer verfügbare

wobei m_x die Masse und v_x die Geschwindigkeit kleiner Wasserprismen von der Länge Δl und annähernd gleichem Querschnitt, wie aus der Abb. 8 ersichtlich, bedeuten. Diese Unterteilung mußte gemacht werden, da diese Wasserprismen infolge ihrer verschiedenen Geschwindigkeiten verschiedene kinetische Energien in sich aufspeichern.

Nach dem Kontinuitätsgesetz gilt aber für jeden Querschnitt die Beziehung:

$$f_x v_x = v \cdot F,$$

und damit wird, wenn für $m_x \dots f_x \frac{\Delta l \cdot \gamma}{g}$ in II) eingesetzt wird:

$$\frac{F\gamma v^2}{g} \sum \frac{F \cdot \Delta l}{2 f_x} = \frac{H^2 F \gamma}{4} \quad \dots \dots \dots \text{III).}$$

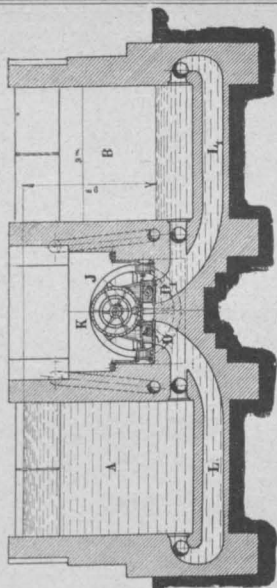


Abb. 5.

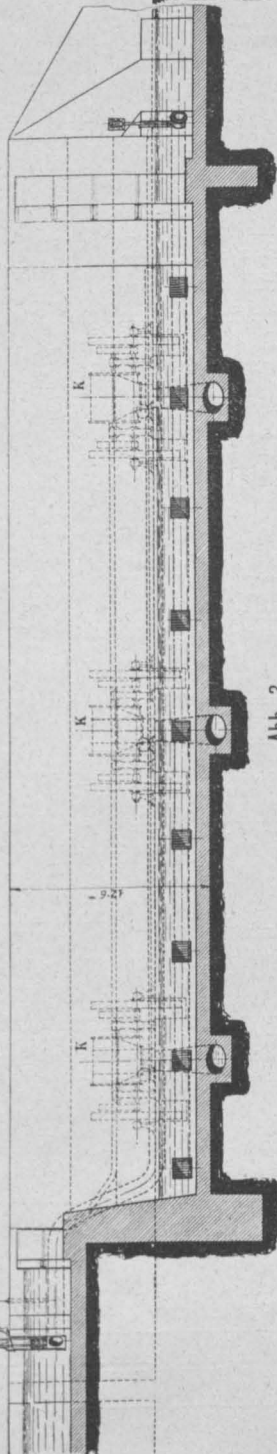


Abb. 3.

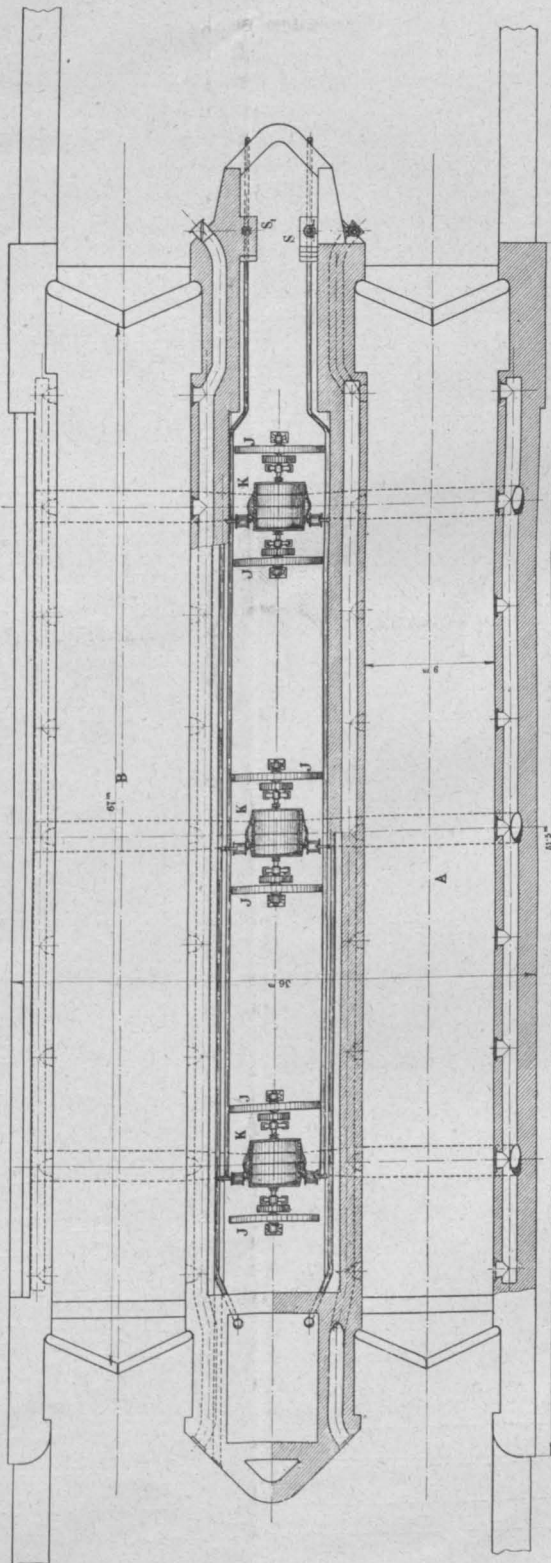


Abb. 4.

Sache auf rechnerischem Wege, so gelangt man für Schleusungshöhen bis etwa 12 m zu ganz annehmbaren und verhältnismäßig billigen Lösungen.

Abb. 2 gibt eine schematische Darstellung eines Schnittes durch eine solche Doppelkammerschleuse. Die beiden Schleusenkammern A und B sind durch Kanäle L und L₁ miteinander verbunden, in welche ein hydraulischer Motor eigentümlicher Konstruktion eingeschaltet ist, welcher mit bestem Nutzeffekt gleichzeitig als Motor und Pumpe wirkt, und dessen Wirkungsgrad im Gegensatz zu Turbinen von seiner Umlaufgeschwindigkeit ziemlich unabhängig ist. An dem vorstehenden Ansatz einer der Wellen des Motors ist ein Schwungrad J angebracht, dessen Masse groß genug ist, um soviel Energie aufzuspeichern, als nötig ist, eine halbe Schleusenfüllung auf die halbe Schleusenhöhe $\frac{H}{2}$ zu heben. Durch Drosselklappen D und D₁ lassen sich die Kanäle L, L₁ nach Bedarf öffnen und schließen.

Der Vorgang bei der Schleusung ist nun folgender: Nachdem das zu senkende Schiff in die Kammer A und das zu hebende Schiff in die Kammer B eingefahren ist und die Schleusentore geschlossen wurden, werden die Klappen D und D₁ geöffnet. Wäre kein Motor vorhanden, so würde

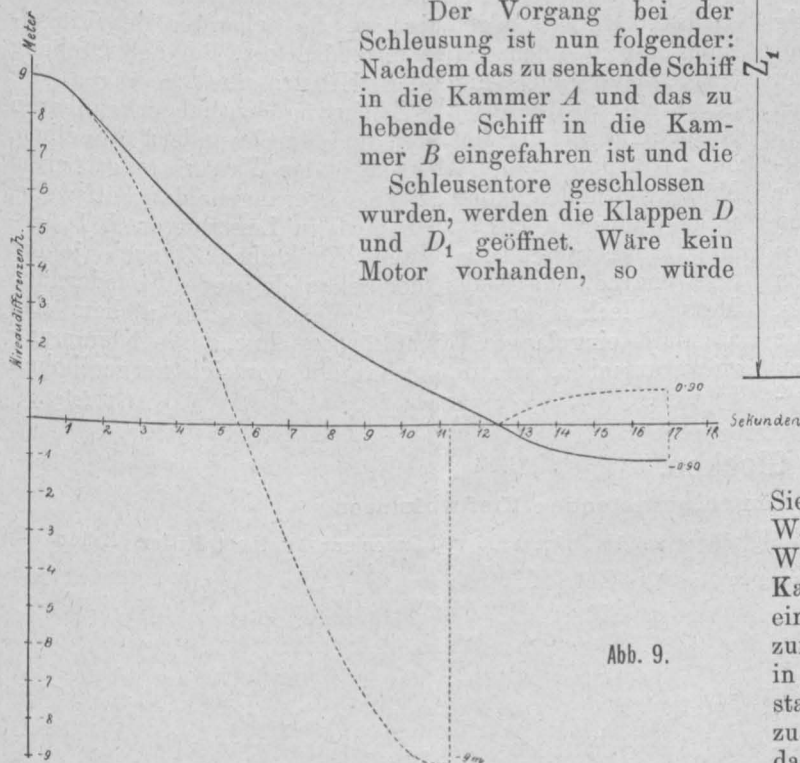


Abb. 9.

fangszustand des nächstfolgenden Zeiteilchens. Für $t=0$ ist $h=H$ und $v=0$; für das Ende der n -ten Sekunde ist allgemein

$$h_n = (h_{n-1} - h_{w,n-1}) \cos \alpha t - \frac{2v_{n-1}}{\alpha} \sin \alpha t + h_{w,n-1},$$

$$v_n = \frac{\alpha}{2} (h_{n-1} - h_{w,n-1}) \sin \alpha t + v_{n-1} \cdot \cos \alpha t.$$

Dabei ist immer $T = \frac{2\pi}{\alpha}$ und $\alpha = \frac{T}{2\pi}$ von der schon früher

erörterten Bedeutung. Setzt man nun die Berechnung obiger Größen h und v solange fort, bis man wieder auf $v=0$ kommt, so hat man in der Anzahl Zeitintervalle, durch die hindurch man dies tun mußte, bereits die infolge der Reibung verlängerte Schleusungsdauer. In Abb. 9 ist dieser Vorgang in einem Schaubild dargelegt. Es wurden dafür die Verhältnisse der in den Abb. 3–5 dargestellten Schleuse gewählt ($H=9$ m und die virtuelle Länge $\Sigma \frac{F}{f} \Delta l$ gleich 251 m). Die sich ergebende Schleusungszeit ist, wie ersichtlich, 13.5 Sekunden. Die Widerstandshöhe h_w wurde mit Hilfe des Ausdruckes $\frac{\lambda}{2g} \Sigma \frac{U \cdot \Delta l \cdot F^2}{f^3}$ ermittelt zu $h_w = 26.4 \cdot v^2$.

Nach ca. 16.4 Sekunden ist die Ausspiegelung erreicht, doch erhebt sich der Wasserspiegel in der Gegenkammer dann nur mehr um ca. 0.9 m über dieses Niveau, was so wenig ist, daß von einer Wassersparnis über die 50%, die die Doppelkammerschleuse gibt, nicht mehr recht gesprochen werden kann. Dieser Weg ist also aussichtslos.

sich der Wasserspiegel der bis an das Niveau des Oberhauptes gefüllten Kammer A auf gleiche Höhe mit der zu füllenden Kammer B einstellen. (Linie xx der Abb. 2.) Dabei hat eine Wassermenge gleich der halben Kammerfüllung (in der Abb. 2 durch volle Diagonalstriche angedeutet) eine Arbeit geleistet, die gleich dem halben Gewichte einer Schleusenfüllung mal der halben Schleusungshöhe ist $\left(\frac{FH^2}{4} \gamma\right)$.

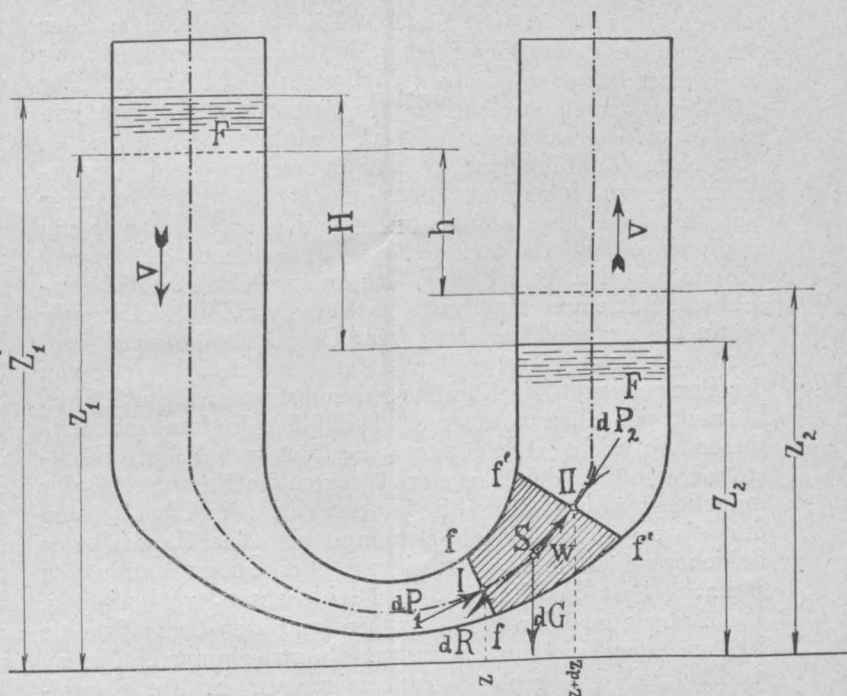


Abb. 8.

Sie würde ohne Vorhandensein eines Motors zwecklos in Wasserreibung, Wirbelungen u. s. w. aufgebraucht werden. Wird jedoch während der Schleusung das Wasser durch das Kapselwerk K geleitet, so wird diese Energie mit Ausnahme eines geringen auf Wasserreibung verbrauchten Bruchteiles zur Beschleunigung des Schwungrades J verwendet, welches in jenem Zeitpunkte, wo die Ausspiegelung auf das Niveau xx stattgefunden hat, seine größte Geschwindigkeit hat, da bis zu diesem Zeitpunkte stets eine Kraft beschleunigend auf dasselbe einwirkte. Das Schwungrad enthält dann diesen Energiebetrag aufgespeichert. Er ist ausreichend, um den größten Teil des in der Abb. 2 durch gestrichelt diagonale Linien gekennzeichneten Wasservolumens der Kammer A in die Kammer B zu heben, also das Schiff etwa auf die Höhe $H-h'$ zu fördern. Wäre keine Reibung vorhanden, und hätte der Motor einen Nutzeffekt von 100%, so müßte die vom Schwungrade aufgenommene Energie eigentlich hinreichend sein, um die Höhe des Oberwasserspiegels in der Kammer B zu erreichen. Da diese Umstände nicht erfüllt sein können, wird der Wasserspiegel in der Kammer B um den Betrag h' zurückbleiben, und muß dieser Fehlbetrag aus der oberen Haltung bis zur Ausspiegelung ersetzt werden.

Bei größeren Längen der Schleusenkammern können mehrere derartige Kapselwerke samt Schwungrädern und Überführungskanälen angeordnet werden. Zum abschließlichen Ausspiegeln der Kammern A und B dienen Umlaufsröhren U, U_1 mit Stichlöchern, welche durch Wassertore T, T_1 betätigt werden können, und ist es vielleicht*) angezeigt, diese Umlaufsröhren symmetrisch, d. h. sowohl rechts als auch links in den Schleusenkammern anzuordnen,

*) Von Seite eines im Schleusenbaue erfahrenen Fachmannes wurde die hier dargestellte einseitige Anordnung der Stichlöcher für ausreichend erklärt.

um seitliche Verdrängung des Schiffes zu verhindern. Die Abb. 2, welche bloß schematisch ist, zeigt diese Umlaufbahnen nur auf einer Seite.

Eine konstruktive Ausführung einer Schleuse von 9 m Höhe für Schiffe von rund 60 m Länge und 8 bis 8½ m Breite zeigen die Abb. 3 bis 5. Das hierfür verwendete Kapselwerk ist in Abb. 6 und 7 in größerem Maßstabe dargestellt. In diesem Projekte sind drei Aggregate verwendet, welche insgesamt dem Wasser einen Durchgangs-querschnitt von 5.9 m² bieten. Die Bezeichnungen der einzelnen Teile sind gleich jenen der Abb. 2. Zur Bedienung der Drosselklappen dienen hydraulische Druckzylinder in Abmessungen, welche es gestatten, die Bewegungen mit dem vorhandenen Druck von 9 m Wassersäule (also ohne Zuhilfenahme von Pumpwerken und Drucksammlern) zu bewirken. Sämtliche Drosselklappen einer Seite können durch Öffnen eines Schiebers *S*, welcher die an die einzelnen Druckzylinder anschließenden Rohrleitungen, wie sie aus den Abb. 3 bis 5 deutlich ersichtlich sind, verschließt, mit einem Handgriffe in kürzester Zeit gleichzeitig geöffnet oder geschlossen werden. Die Drosselklappen sind übrigens so ausgeführt gedacht, daß sie sich fallenartig von der Pumpe gegen die Kammer zu selbst unter Druck öffnen können, sich aber, vorausgesetzt, daß der hydraulische Zylinder sie nicht in geöffneter Stellung erhält, bei Rückströmungen von der Kammer *A* gegen die Kammer *B* oder umgekehrt selbsttätig schließen müssen. Bei Überströmen des Wassers von *A* nach *B* kommt also das Handrad des Schiebers *S* allein zur Betätigung. Bei Überströmung von *B* nach *A* ist das Handrad des Schiebers *S*₁ zu betätigen. Die Anordnung der Schleusentore und der Umlaufkanäle ist aus der Zeichnung ohneweiters zu erkennen. Um zu verhindern, daß grobe Verunreinigungen in die Kapsel-

werke kommen, sind die Einstömungen aus der Schleusen-kammer in die Umlaufkanäle durch Schutzrechen ver-schlossen (eine im Turbinenbau schon seit vielen Jahr-zehnten bekannte und bewährte Ausführung). Der Motor, welcher in der zweiten Periode der Schleusung nach Erreichung der Ausspiegelung gleichzeitig als Pumpe zu wirken hat, ist ein Flügelrad und besteht aus einer kräftigen Stahl-welle, welche mehrere Armkreuze aus Stahlguß aufgekeilt hat, die mit Blechverschalungen eine Trommel bilden, welche fünf an vorstehenden Rippen der Armkreuze einge-schobene Holzschaufeln trägt. Dieses Flügelrad ist in ein Gehäuse aus Gußeisen eingeschlossen, aus welchem die Enden der Welle durch Stopfbüchsen hervorragen und in zwei Lagern *A* *A*₁ gestützt sind. An den Enden dieser Welle befinden sich zwei kräftige Zahnräder *Z* aus Stahlguß, die mit einer Übersetzung 1:5 auf eine Hilfstrommel (eben-falls aus Stahlguß) einwirken und dieselbe in fünfmal raschere Drehung versetzen. Die Hilfstrommel hat den Zweck, dem Wasserdruck eine unnachgiebige Stütze zu bieten, so daß das Wasser genötigt ist, die Schaufeln des Flügel-rades nur in einem Sinne fortzudrücken. Bei der Drehung des Schaufelrades und der Hilfstrommel gelangen die Schaufeln in die aus der Zeichnung deutlich erkennbaren Ausnehmungen der letzteren und durchwandern dieselben, ohne daß dabei ein Überströmen des Wassers in größerem Maße stattfinden könnte. Verlängerungen der Hilfstwelle, welche außer in *C* *C*₁ auch noch in Lagerungen *D* *D*₁ ge-stützt sind, tragen außer dem Zahnkolben *Z*₂ noch je ein Schwungrad. Die Enden der Schaufeln sind mit federnden Messingblechen ausgestattet, welche es ermöglichen, daß allenfalls eingelangte Fremdkörper, ohne große Klemmung zu verursachen, von den Schaufeln vor sich hergeschoben werden.

(Schluß folgt.)

Die Glocken.

Ihre Berechnung und die beim Läuten auftretenden Kraftwirkungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 15. März 1906 von Ingenieur Adalbert Hiller, Brünn.

(Fortsetzung zu Nr. 36.)

Schwerpunktslage, Gewicht und Trägheitsarm homo-gener Körper können bestimmt werden. Es handelt sich nun um die Bestimmung dieser für Systeme fest verbun-dener Körper, wie dies Glocken mit den Helmstocken sind.

Ich nehme an, die Schwerpunkte der Körperteile *s*₁, *s*₂ ... (Abb. 3) liegen in einer durch die Achse *A* gehenden und auf dieser senkrechten Geraden. Bezeichnet man die durch Zusammensetzung der in den Schwerpunkten an-greifenden Gewichte der Körper verzeichnete Momenten-fläche mit *F*, so findet man leicht, daß $F \cdot 2p = \sum G(x_s - x)^2$, wobei die Entfernungen *x* von *A* genommen sind.

Wählt man, wie in der Abbildung, $p = \frac{\sum G}{2}$, so wird die Fläche $F_0 = \frac{\sum G(x_s - x)^2}{\sum G} = r_0^2$.

*r*₀ bedeutet den Trägheitsarm für die Schwerpunkts-achse. (Mohrsches Verfahren.)

Wir haben es aber nicht mit Gewichtspunkten, son-dern mit einem Trägheitsarm *r* behafteten Körpern zu tun. Der Trägheitsarm des Systemes für die Achse *A* ergibt sich dann aus

$$r_a^2 = \frac{\sum G(r^2 + x^2)}{\sum G}.$$

Trägt man die Trägheitsradien *r*₁, *r*₂ ... von *s*₁, *s*₂ senkrecht auf, und verzeichnet man für die durch die aus dem Mittelpunkt *A* geschlagenen Kreisbogen in die Ent-fernung $\sqrt{r^2 + x^2}$ von *A* verlegten Gewichte *G* die Mo-mentenfläche, so ist diese

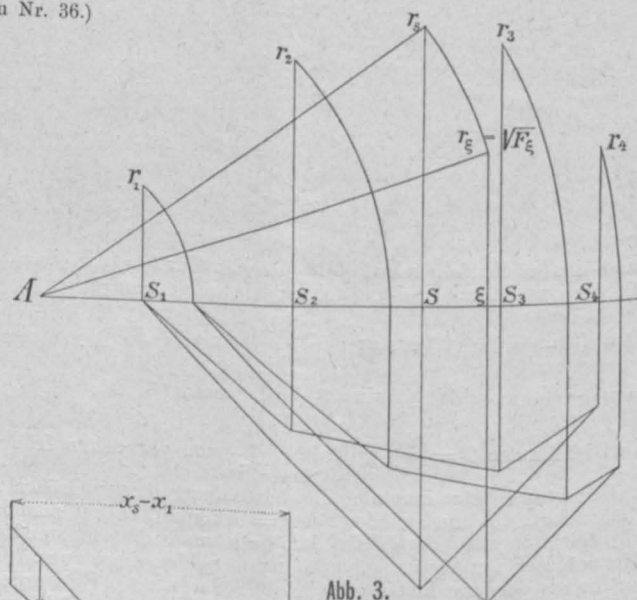
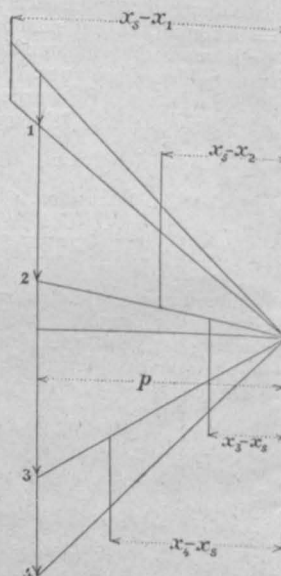


Abb. 3.

$$\begin{aligned} F_{\xi} &= r_{\xi}^2 = \\ &= \frac{\sum G(\xi - \sqrt{r^2 + x^2})^2}{\sum G} \\ &= \xi^2 - 2\xi \frac{\sum G\sqrt{r^2 + x^2}}{\sum G} + \\ &\quad + \frac{\sum G(r^2 + x^2)}{\sum G}; \end{aligned}$$



da
$$\frac{\Sigma G \sqrt{r^2 + x^2}}{\Sigma G} = \xi,$$

folgt
$$\frac{\Sigma G (r^2 + x^2)}{\Sigma G} = r_\xi^2 + \xi^2 = r_a^2.$$

Es ist also nur in $\xi = \overline{A_\xi}$ eine Senkrechte

$$\overline{\xi r_\xi} = r_\xi = \sqrt{F_\xi}$$

zu errichten, um $\overline{A r_\xi} = r_a$ zu erhalten.

Schlägt man mit diesem um A als Mittelpunkt einen Kreisbogen bis zum Schnitt r_s mit der in S errichteten Senkrechten, so ist $\overline{S r_s} = r_s$, dem Schwerpunkts-Trägheitsarm des Systemes, weil $r_a^2 = r_s^2 + \xi^2$.

Bei zwei Körpern läßt sich die Achse auf der Verbindungslinie ihrer Schwerpunkte so wählen, daß die Momentenfläche $r_\xi^2 = 0$. Es ist dies der Fall, wenn (Abb. 4)

$\overline{A r_1} = \overline{A r_2} = \xi = r_a$. Die Richtigkeit ergibt sich auch aus folgendem:

$$\xi^2 = r_a^2 = x_1^2 + r_1^2 = x_2^2 + r_2^2 = x_s^2 + r_s^2,$$

$$r_a^2 = \frac{G_1 (x_1^2 + r_1^2) + G_2 (x_2^2 + r_2^2)}{G_1 + G_2} = \frac{G_1 r_a^2 + G_2 r_a^2}{G_1 + G_2} = r_a^2.$$

Durch fortgesetzte Verwendung dieses Verfahrens, bei welchem man die jeweilige Drehungsachse im Schnitte der Verbindungslinie der Schwerpunkte mit der durch den Halbierungspunkt von $r_1 r_2$ auf diese gezogenen Senkrechten findet, wird die Berechnung der Fläche vermieden. Ob diese oder jene Methode zweckmäßiger in der Anwendung ist, hängt von der gestellten Aufgabe ab.

Abb. 4 a zeigt ein Beispiel einer solchen Zusammensetzung für eine Glocke und einen sehr einfachen aus U-Eisen gefertigten Helmstock. Die Schwerpunkte sind alle in der Mittellinie. Die rechts von dieser mit einstelligen Ziffern bezeichneten Punkte geben in ihrer Entfernung von der Mittellinie die Gewichte der einzelnen Teile, 5 für die Glocke, 6 für den Schwengel, der bei der Schwingung immer in seiner Mittellage gedacht ist, weil er da die größte Beanspruchung der Achse hervorruft. Die zweistelligen Zahlen stehen am Endpunkte der Gewichte, und zwar:

12 für die Teile 1 und 2,
13 " " " 1, 2 und 3,
14 " " " 1, 2, 3 und 4,
15 " " " 1, 2, 3, 4 und 5,
16 " " " 1, 2, 3, 4, 5 u. 6.

Ebenso sind auf der linken Seite die Trägheitsarme bezeichnet.

Die verzeichneten Gewichte und Trägheitsarme entsprechen nicht der Wirklichkeit, da die Zusammensetzung, insbesondere der ersteren, für ein Beispiel zu undeutlich wäre.

Eine Glocke ist ein in der Regel um eine wagrechte feste Achse unter dem Einflusse der Schwere schwingender Körper, und dieser schwingt, abgesehen von allen Widerständen, wie ein mathematisches Pendel von der Länge

$$\overline{Al} = l = \frac{J}{Mx}$$

(Abb. 5), wenn J das Trägheitsmoment bezogen auf die Schwingungsachse A , $x = \overline{Ax}$ die Entfernung des Schwerpunktes von derselben und M die Masse vorstellt. Bezeichnet $r = \overline{Ar}$ den Trägheitsarm für die zur Achse A parallele Schwerpunktsachse, so wird

$$l = \frac{M r^2 + M x^2}{M x} = \frac{r^2 + x^2}{x},$$

l kann durch Zeichnung, wenn man $r \perp \overline{Al}$ macht, gefunden werden, da dann $r^2 =$

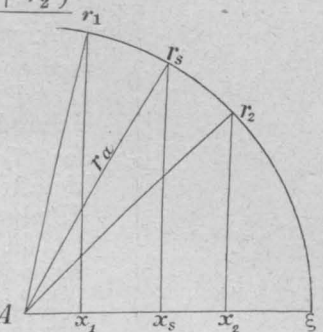


Abb. 4.

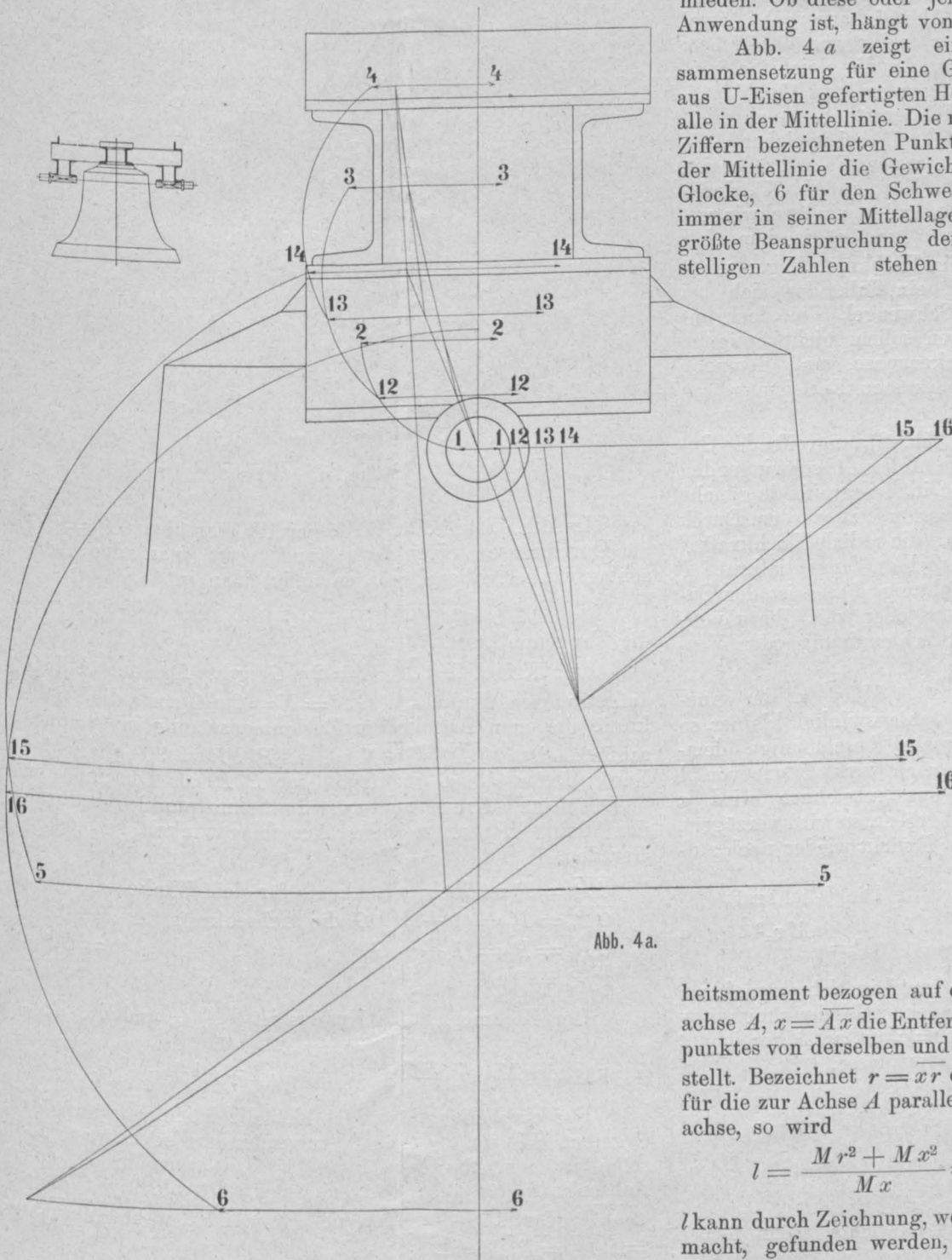


Abb. 4a.

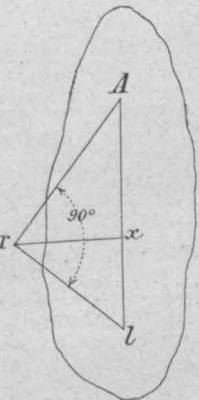


Abb. 5.

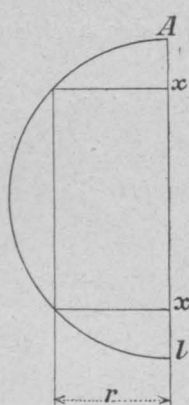


Abb. 6.

$= x(l - x)$ wird, woraus ebenfalls

$$l = \frac{r^2 + x^2}{x}.$$

Der Körper schwingt, ob er im Punkte A oder l, den Schwingungsmittelpunkten, aufgehängt wird, wie ein mathematisches Pendel von der Länge $\overline{Al} = l$.

Die Punkte A, r und l liegen in einem Halbkreis, dessen Mittelpunkt in der Verbindungslinie Ax liegt. Der kleinste dieser Halbkreise hat seinen Mittelpunkt in x und den Durchmesser $2r$, der die kleinste mögliche Pendellänge für den Körper angibt. Ein Körper kann wohl beliebig langsam, aber nie schneller schwingen als das mathematische Pendel von der Länge des doppelten Trägheitsarmes des Körpers.

Für eine durch die Pendellänge gegebene Schwingungszahl findet man, wie aus Abb. 6 hervorgeht, zwei Entfernungen des Schwerpunktes x und x' von der Achse:

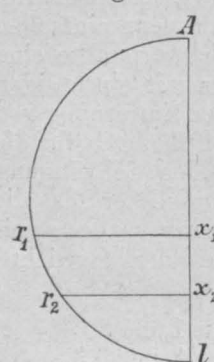


Abb. 7.

Der Körper kann für die gleiche Schwingungsdauer lang oder kurz (hoch) aufgehängt sein. Ich erwähne gleich hier, daß die Achsenkraft bei gleicher Ausschwingung im ersten Falle größer ist.

Die beiden Körper (Abb. 7), deren Schwerpunkte x_1 und x_2 sind, schwingen, da die Punkte r_1 und r_2 in dem über Al beschriebenen Halbkreise liegen, um A gleich schnell, ein Fall, der sich bei Glocke und Schwengel, die doch aneinanderschlagen sollen, nicht ereignen darf. Die Glockenachse muß demnach in einer angemessenen Entfernung von A sein.

Das im Schwerpunkte x (Abb. 8) angreifende Gewicht G des um die wagrechte Achse A schwingenden Körpers kann durch die in A angreifende gleiche Kraft und ein Kräftepaar ersetzt werden. Durch das Kräftepaar wird in A die radiale Fliehkraft N und eine darauf senkrechte Tangentialkraft T hervorgerufen. Die Richtung dieser ist der Bewegung entgegengesetzt oder mit ihr gleichlaufend, je nachdem Beschleunigung oder Verzögerung stattfindet.

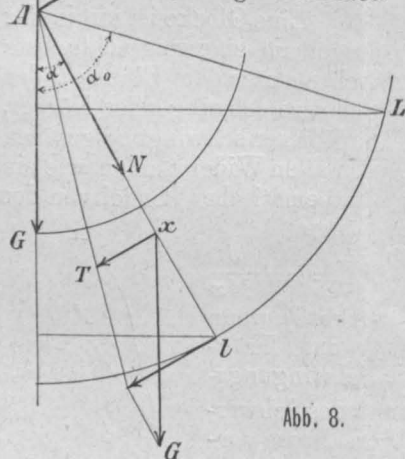


Abb. 8.

Wird α , der Ausschlagswinkel, kleiner, so wird beschleunigt, demnach wirkt T wie von A aus gezeichnet, wird α größer, so wird verzögert, T wirkt wieder nach aufwärts.

Die Fliehkraft

$$N = \frac{M v_x^2}{x}$$

greift im Schwerpunkte x, dessen Geschwindigkeit $= v_x$ ist, an. M bezeichnet die Masse.

Der Schwingungsmittelpunkt l hat dem Gefälle von L, zum größten Ausschlagswinkel α_0 gehörig, bis l entsprechend die Geschwindigkeit

$$v_l = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)},$$

da $v_x = v_l \cdot \frac{x}{l}$ und $Mg = G$, dem Gewichte, wenn ferner

$\frac{x}{l} = \mu$ gesetzt wird, so ist

$$N = 2\mu G (\cos \alpha - \cos \alpha_0).$$

Die zur Pendelrichtung senkrechte Komponente des Gewichtes $G \sin \alpha$ würde die Tangentialkraft für das mathematische Pendel von der Masse M und der Länge l sein. Da die Tangentialkraft auch im Schwerpunkt angreift, so

ist sie für das physische Pendel im Verhältnis $\frac{x}{l} = \mu$ zu nehmen, demnach $T = \mu G \sin \alpha$.

Die Resultierende der drei Kräfte gibt den Achsen- druck P.

Die Zusammensetzung werde zunächst für die Ausschwingung $\alpha_0 = 90^\circ$ durchgeführt.

G wirkt lotrecht,

$T = \mu G \sin \alpha$ senkrecht auf die Pendelrichtung und

$N = 2\mu G \cos \alpha$ in der Pendelrichtung.

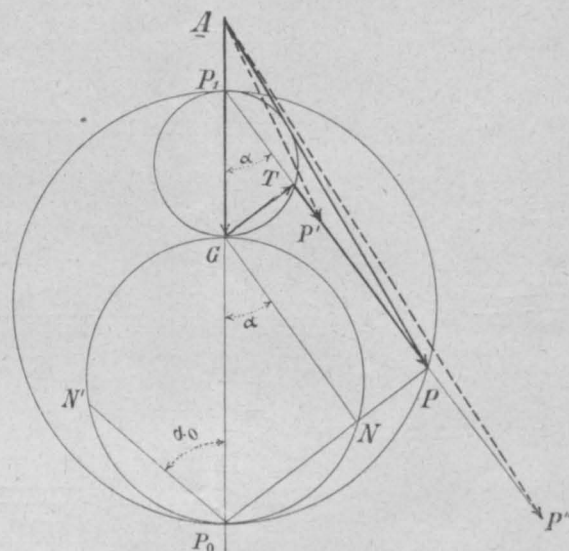


Abb. 9.

In Abb. 9 ist $\overline{AG} = G$. Beschreibt man über $\overline{GP_1} = \mu G$ als Durchmesser einen Kreis, und trägt man den Ausschlagswinkel α bei P auf, so findet man in

$$\overline{GT} = T = \mu G \sin \alpha$$

die Tangentialkraft.

Der Kreis über $\overline{GP_0} = 2\mu G$ gibt für den bei G aufgetragenen Winkel α in $\overline{GN} = N = 2\mu G \cos \alpha$ die Fliehkraft, die zum Zwecke der Zusammensetzung in T anzuschließen ist. $\overline{TP} \parallel \overline{GN}$, da $\angle P_0PP_1 = 90^\circ$, liegt der Punkt P für alle α auf dem über P_0P_1 als Durchmesser beschriebenen Kreise, und zwar im Schnittpunkte der durch den Punkt P_1 unter dem Ausschlagswinkel gezogenen Geraden.

$$\begin{aligned} \overline{OP} = P & \text{ ist die Achsenkraft für den Winkel } \alpha, \\ \overline{OP_0} = P_0 & = (1 + 2\mu) G \text{ die Achsenkraft für } \alpha = 0, \\ \overline{OP_1} = P_1 & = (1 - \mu) G \quad \quad \quad \alpha = 90^\circ, \\ \overline{P_0P_1} & = 3\mu G. \end{aligned}$$

Der Halbmesser des Kreises ist $\frac{3\mu}{2} G$ und die Entfernung des Mittelpunktes $AP_m = P_m = \left(1 + \frac{\mu}{2}\right) G$.

Für ein beliebiges α_0 ist bloß die Fliehkraft auf der Geraden PP_1 um $2\mu G \cos \alpha_0$ zu vermindern oder, was dasselbe ist, um $2\mu G \cos (180 - \alpha_0)$ zu vermehren. Die Achsenkraft für die Ausschwingung α_0 (Abb. 9) ist $P' = \overline{AP'}$, für $180 - \alpha_0$ ist sie $P'' = \overline{AP''}$, wobei $\overline{PP'} = \overline{PP''} = \overline{P_0N'} = 2\mu G \cos \alpha_0$.

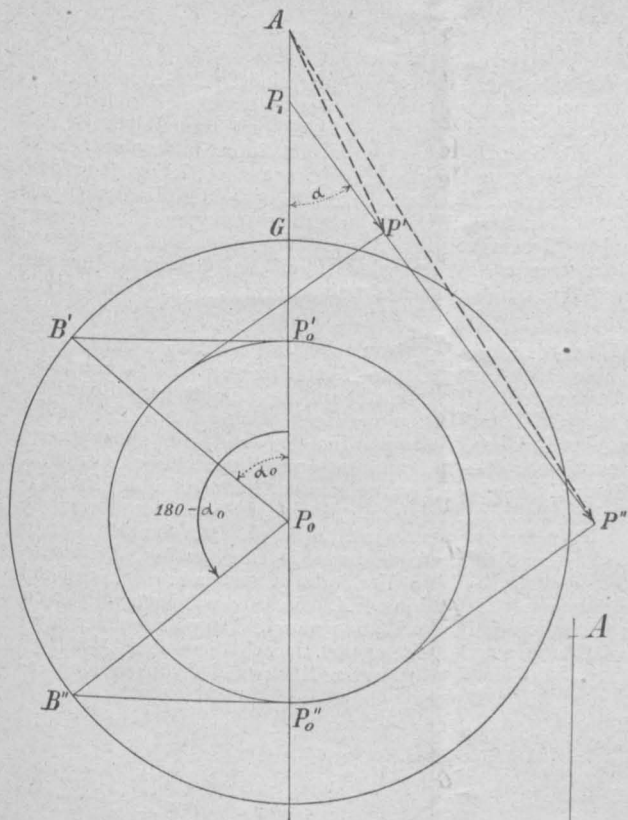


Abb. 10.

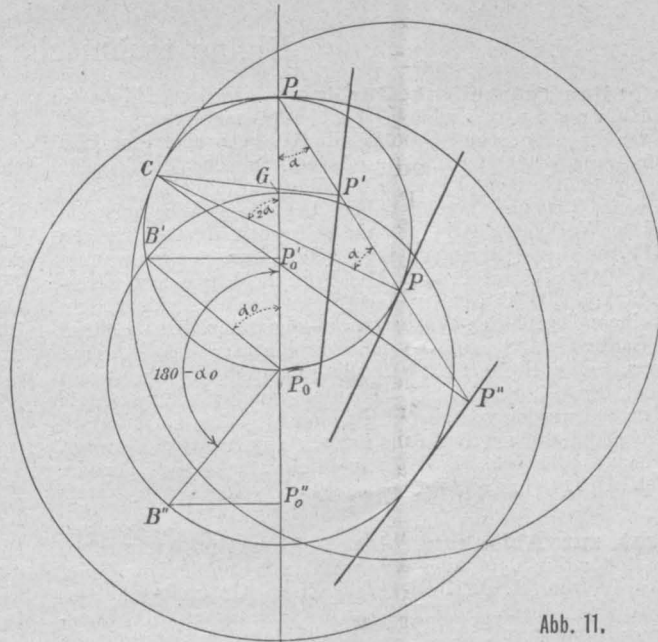


Abb. 11.

Für das mathematische Pendel ist $x = l$, also $\mu = 1$, der Punkt P_1 fällt mit A zusammen, die Resultierende liegt immer in der Pendelrichtung: der gewichtslose Faden, an dem wir uns den Massenpunkt denken, wird nur auf Zug beansprucht.

Die P' -, bzw. P'' -Kurve kann auch ohne Verzeichnung des P -Kreises (Abb. 10) konstruiert werden. Mit $\overline{P_0 G}$ als Halbmesser wird um P_0 ein Kreis beschrieben, $\sphericalangle A P_0 B' = \alpha_0$, $\sphericalangle A P_0 B'' = 180 - \alpha_0$, $\overline{B' P_0'}$ und $\overline{B'' P_0''} \perp \overline{P_0 A}$ gemacht.

Es ist $\overline{P_0 P_0'} = 2 \mu G \cos \alpha_0$ und der Halbmesser des aus P_0 beschriebenen Kreises. Die unter dem Ausschlagswinkel α durch P_1 gezogene Gerade wird durch die auf sie senkrechten Tangenten an diesen Kreis in den Punkten P' und P'' geschnitten.

Auf Abb. 10 a sind die Kurven für alle α_0 von $0-180^\circ$ von 15° zu 15° verzeichnet. Sie sind, wie aus Abb. 11 hervorgeht, Epizykloiden, die durch Abwälzung eines Kreises vom Halbmesser $\overline{P_0 P_1}$ um den Kreis vom Durchmesser $\overline{P_0 P_1}$ entstehen und um $\overline{P_0 P_0'}$ verkürzt, bzw. $\overline{P_0 P_0''}$ verlängert sind.

Der Mittelpunkt des erzeugenden Kreises befindet sich, wenn der Berührungspunkt mit dem Grundkreise nach C kommt, in P . Da der $\sphericalangle CPP_1 = \sphericalangle PP_1 P_0 = \alpha$, so ist P_0' nach P' und P_0'' nach P'' tatsächlich durch Abwälzung gekommen.

Die durch die Punkte P , P' und P'' und C gezogenen Geraden sind, weil C das Momentanzentrum ist, auf den Epizykloiden normal, und die durch P , P' und P'' auf sie gezogenen Senkrechten sind Tangenten an die Epizykloiden.

(Schluß folgt.)

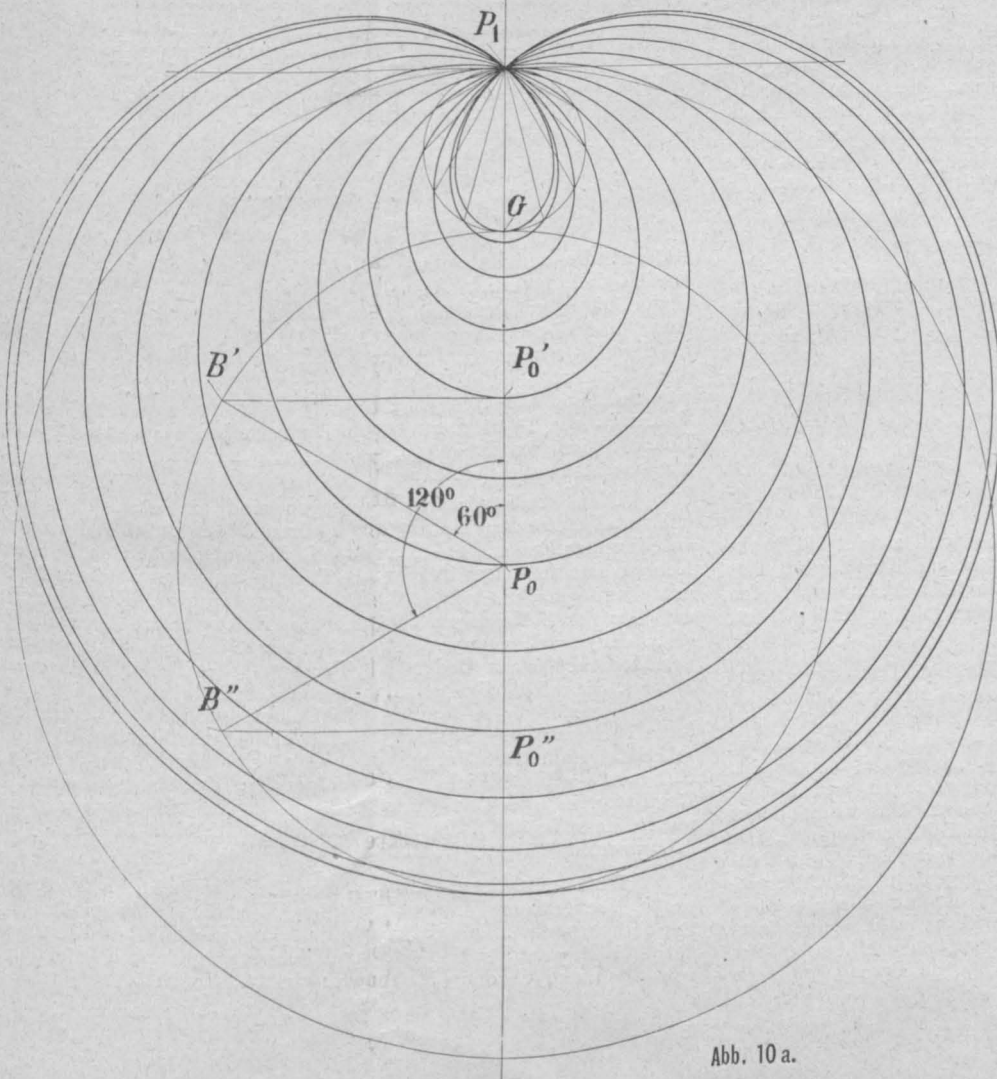


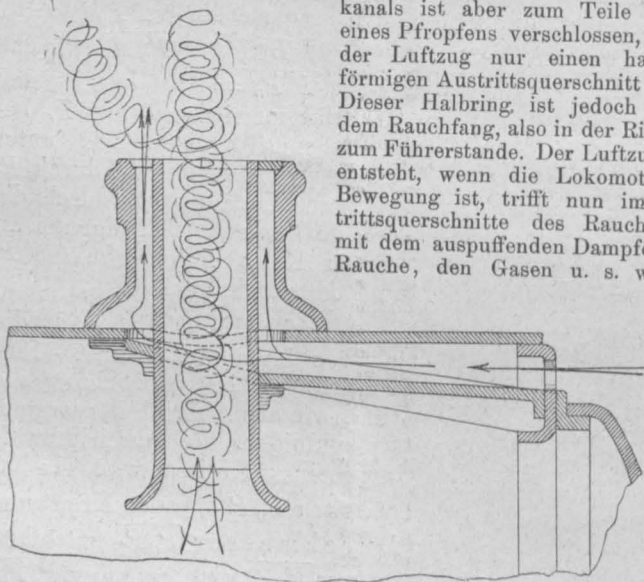
Abb. 10 a.

Kleine technische Mitteilungen.

10.000 pferdige hydraulische Turbine. Seit mehreren Monaten ist im Werke von Snoqualmie Falls (Washington, United States), das der amerikanischen Gesellschaft Seattle and Tacoma Power gehört, eine 10.000pferdige Turbine im Betriebe. Sie ist eine total beaufschlagte Horizontal-Francis-Turbine, arbeitet mit einer Wasserhöhe von 82 m und erzeugt einen Dreiphasen-Wechselstrom von 1000 V. Das Werk enthält bereits vier Gruppen von Generatoren zu je 25.000 PS, da diese jedoch nicht genügen, wurden zwei weitere Gruppen zu je 10.000 PS aufgestellt. Die Turbine hat eine Umlaufgeschwindigkeit von 300 Touren in der Minute und ist direkt gekuppelt mit einem Dreiphasen-Wechselstrom-Generator. Das Leitrad hat 32, das Laufrad 34 Schaufeln, der Durchmesser des letzteren beträgt 676 mm, seine Breite 241 mm. Die Schaufeln, welche leicht gekrümmt sind, sind kurz. Die Leitschaufeln sind um horizontale Achsen drehbar und werden von einem Hilfsmotor (System Lombard), der von einem empfindlichen Kugelregulator gesteuert wird, bewegt. Das Laufrad ist aus Stahlguß, die Welle aus Nickelstahl. Diese Turbine wurde in den Platt Iron Works gebaut. („Le Genie civil“ 1906, Nr. 8.)

Apparat zur Ablenkung des Lokomotiv-Auspuffes.

Eine Atlantic-Lokomotiv-Type der Great Northern Railway of England wurde von H. A. Ivatt mit einem Rauchablenkungsapparate, den sich J. P. S. Cridband patentieren ließ, ausgerüstet. Dieser Apparat soll verhindern, daß die aus dem Schornsteine austretenden Verbrennungsprodukte und Dämpfe von dem Zugwinde, der durch das Fahren entsteht, gegen die Fenster des Lokomotivführerhäuschens getrieben werden und so dem Führer die Aussicht auf Maschine und Geleis verwehren, was besonders bei den modernen Typen mit hohem Kessel und kurzem Schornsteine sehr häufig der Fall ist. In der vorderen Wand der Rauchkammer, oberhalb der Türe, ist über die ganze Breite der Rauchkammerwand ein Luftdurchzugskanal angebracht, welcher nach rückwärts gegen den Schornstein konvergiert und den letzteren wie mit einem Mantel konzentrisch umschließt. Die Austrittsöffnung dieses Durchzugskanals ist aber zum Teile mittels eines Pfropfens verschlossen, so daß der Luftzug nur einen halbringförmigen Austrittsquerschnitt findet. Dieser Halbring ist jedoch hinter dem Rauchfang, also in der Richtung zum Führerstande. Der Luftzug, der entsteht, wenn die Lokomotive in Bewegung ist, trifft nun im Austrittsquerschnitte des Rauchfanges mit dem auspuffenden Dampfe, dem Rauche, den Gasen u. s. w., die



alle nach rückwärts streichen wollen, zusammen und zwingt sie, senkrecht nach aufwärts zu steigen. Zur Verstärkung der Zugluft hat Ivatt vor dem Einströmkanale oberhalb der Rauchkammertür eine Art Haube angebracht, welche die Luft besser in den Kanal leitet. („Railroad Gazette“ 1906, Nr. 1.)

Das neue Gaswerk in Tegel bei Berlin.

Dasselbe erzeugt täglich 78.000 m³ Gas. Es liegt im Osten von Berlin, zwischen der Eisenbahn und dem Tegelsee. Der größte Teil der Kohle wird auf dem Wasserwege zugeführt, daher die Depots und die Öfen in der Nähe des Hafens ihren Platz gefunden haben. Dieser ist so angelegt, daß drei Boote mit Kohlenladungen von 600 t entladen und gleichzeitig ein Boot mit Koks beladen werden können. Das Kohlendepot hat eine Länge von 600 m und kann 300.000 t Kohle aufnehmen. Die Destillationsöfen enthalten je 9 Retorten von 5 m Länge und entsprechendem Querschnitte und sind in 5 Gruppen zu je 8 Öfen eingeteilt. Im Kondensationsgebäude wird die Trennung der einzelnen Stoffe, wie Teer, Ammoniak, Cyanogen, Naphthalin u. s. w., vorgenommen. Es sind ferner 4 Koksdepots angelegt, von je 200 m × 50 m Bodenfläche. Zum Fortschaffen des Koks sind eigene Transportanlagen

gebaut. Die Anlagen für die Gasreinigung sind in 2 Gruppen zu je 4 Reinigern angeordnet. Die Größe beträgt 20 m × 8 m Bodenfläche. Von 3 zu bauenden Gasometern zu je 140.000 m³ Rauminhalt ist erst einer fertiggestellt. Sein Durchmesser beträgt 75 m, und seine Glocke wiegt 700 t. Der höchste Punkt dieser Glocke ist 72 m über dem Boden. In einem eigenen Gebäude befinden sich die Maschinen zur Kompression des Gases. Die Hauptrohrleitung hat einen Durchmesser von 1,20 m. Die Reservoirs für Ammoniakwasser sind in eigenen Türmen untergebracht. Ferner sind Pavillons errichtet für ein chemisches und für ein technisches Laboratorium. („Le Genie civil“ 1906, Nr. 8.)

Der Überhitzer „System Schenectady“ wurde von F. J. Cole, Maschinen-Ingenieur der American Locomotive Company, entworfen. Das Dampfhauptröhr kommt vom Regulator und mündet in einen Dampfkasten von rechteckiger Form, der in der Rauchkammer der Lokomotive angeordnet ist und die ganze Breite der ersten einnimmt. Dieser Dampfkasten ist in 2 Räume, A und B, geteilt. Der Raum A ist mit dem vorgenannten Dampfröhr, der Raum B mit einem zweiten Röhr in Verbindung, durch welches der überhitzte Dampf zu den Zylindern geführt wird. Mit dem Dampfkasten stehen 8 kleine Dampfkammern, die wieder durch je eine vertikale Zwischenwand in 2 Teile geteilt sind, in Verbindung, und zwar so, daß die vorderen Teilräume mit dem Raume A, die rückwärtigen mit dem Raume B kommunizieren. In die Wände aller 8 Doppelkammern sind 12 Löcher, in 3 Gruppen zu je 4, gebohrt. Durch diese sind 1 1/2 zöllige Röhre a gezogen und in der äußersten Rückwand I durch Kupfer-

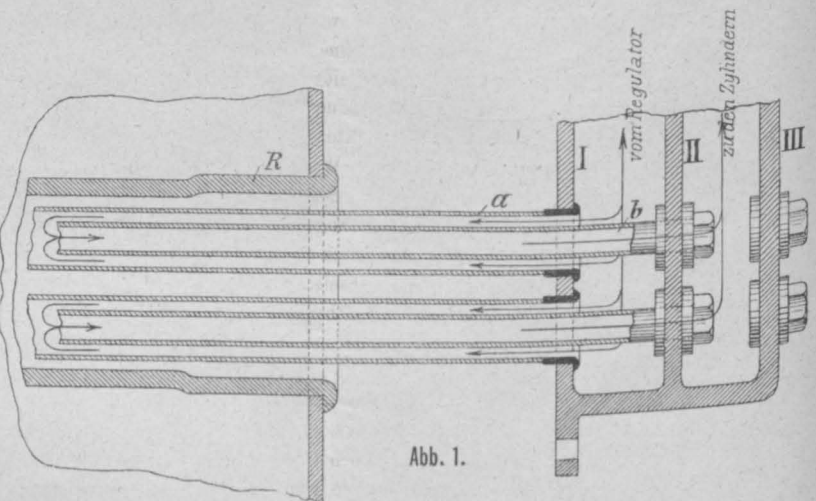


Abb. 1.

stützen, die am Rande umgebördelt sind, befestigt (Abb. 1). In der äußersten Vorderwand III sind die Löcher verstopft. In der Mittelwand II sind in diese Löcher 3/4 zöllige Röhre b eingesetzt und befestigt, welche Röhre in die 1 1/2 zölligen Röhre eingeschoben sind. Diese letzteren Röhre a sind am Ende geschlossen, und zwar zusammengeschweißt, wie obenstehend Abb. 2 zeigt.

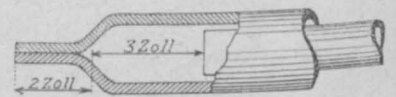


Abb. 2.

Die Überhitzerrohre b hängen sind am rückwärtigen Ende offen und erstrecken sich in den Röhren a bis auf 3 Zoll vor deren geschweißten Enden. Je 4 Röhre a mit den entsprechenden, inliegenden Röhren sind in einem Rauchrohre R eingebaut, von welchem 24 Stück mit einem Durchmesser von 5 Zoll vorhanden sind. Es kommen also auf jede der 8 Kammern 3 Rauchrohre R. Der ganze Apparat, soweit er in der Rauchkammer liegt, ist in ein Gefäß aus Stahlplatten eingeschlossen, das am Boden eine Tür hat. Diese Tür wird automatisch bewegt. Sie wird offen gehalten, wenn der Regulator offen ist. Wird dieser geschlossen, so kommt kein Dampf durch den Überhitzer, und diese Tür wird geschlossen, so daß kein Zug entsteht und die Röhre a geschützt sind. Der Vorgang in diesem Überhitzer, der dem System Schmidt sehr ähnlich ist, ist folgender: der Dampf kommt vom Regulator in den Dampfraum A, von da in die Überhitzerrohre a und b, dann in den Dampfraum B und schließlich in den Zylinder. („Engineering“ 1906, Nr. 2115.)

Eisenerzlager. Kürzlich sind bei Mosjoen in Norwegen große Eisenerzlager entdeckt worden, die die reichsten in diesem Lande sein sollen. Die Erze enthalten 65% metallisches Eisen, einen geringen Prozentsatz Phosphor und Schwefel und sind gänzlich frei von Titan und Chrom. („Engineering“ 1906, Nr. 2115.)

Vermischtes.

Internationaler Straßenbahn- und Kleinbahn-Verein.

Internationaler Kongreß Mailand, 17. bis 21. September 1906. Sitzungslokal: Konzertsaal der Blindenanstalt, Via Vivaio 7. Tagesordnung: 17. September, 9 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags: Eröffnung des Kongresses durch Se. Exzellenz den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten. Neueste Fortschritte auf dem Gebiet des elektrischen Straßenbahn- und Kleinbahnbetriebes. Vortrag von Prof. Eric Gérard, vorgetragen von General-Direktor Ch. Thonet. Über die wirtschaftliche Bedeutung der Sauggasanlagen und Sauggasmotoren für Betriebszwecke bei Straßenbahnen und Kleinbahnen. Berichterstatter Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer. — 18. September, 9 Uhr vormittags: Das Normalprofil der Straßenbahnwagen. Berichterstatter Direktor H. Geron. Normalien für Gleichstrombahnmotoren. Bericht von Prof. Dr. G. Kapp. Vor- und Nachteile der Speisung größerer Straßenbahnnetze mittels von einander isolierter oder nicht isolierter Bezirke, im Vergleich zur Speisung ohne jede Sektionierung. Berichterstatter Prof. Dr. G. Rasch und Direktor Piazzoli. Abends wird gelegentlich des Empfanges bei der Società Generale Italiana di Elettività Edison Inspektor G. Sebenza über „die Dampfturbinen und ihre Verwendung für den elektrischen Bahnbetrieb“ einen Vortrag halten. — 20. September, 9 Uhr vormittags: Geleisbau der innerstädtischen Straßenbahnen (Unterbau und Oberbau). Berichterstatter Ober-Ingenieur A. Busse und Direktor Dubs. Oberbau der Kleinbahn-, bzw. Lokalbahnlinien unter besonderer Berücksichtigung: 1. der Schienenlänge; 2. der vergossenen und geschweißten Stöße (Falk, Goldschmidt u. s. w.); 3. der versetzten Schienenstöße; 4. der Mittel zur Vermeidung des Lösens der Laschenschrauben. Berichterstatter General-Direktor C. de Burlet. Praktische Ergebnisse aus der Verwendung von Wagenstromzählern. Berichterstatter Direktor Wattmann. — 21. September, 9 Uhr vormittags: Bewährung, Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der für elektrische Straßenbahnen verwendeten mechanischen Bremsen. Berichterstatter Direktor Ph. Scholtes und Ober-Ingenieur L. Petit. Die höchstzulässigen Geschwindigkeiten der Kleinbahnen, bzw. Lokalbahnen. Berichterstatter Zentral-Inspektor E. Krása. Verschiedenes. — Schluß des Kongresses.

Daran anschließend; XIV. statutarische Generalversammlung des Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahn-Vereines. Tagesordnung: Bericht über die Geschäftslage des Internationalen Vereines. Genehmigung der Rechnungslegung für die Jahre 1904 und 1905. Aufstellung des Budgets für die Jahre 1906 und 1907. Ernennung von drei Mitgliedern des Direktions-Komitees an Stelle der ausscheidenden und wiederwählbaren Herren: L. Janssen, H. Geron und E. Lavaud. Abänderung der Vereinssatzungen. Wahl neuer Vorstandsmitglieder. Wahl des Ortes und Zeitpunktes des nächsten Kongresses. Verschiedenes.

Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat über Ansuchen der Aktiengesellschaft für patentierte Korkstein-Fabrikation und Korksteinbauten vormals Kleiner & Bockmayer in Wien die Verwendung der von dieser Firma erzeugten Compound-Wände in einfacher und doppelter Konstruktion zur Ausführung von Wänden im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Diese Bedingungen können in der Vereinskassenzelle eingesehen werden.

Offene Stellen.

79. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Römerstadt gelangt zur Besetzung. Dokumentierte Gesuche, unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse, sind bis 26. September l. J. beim Präsidium der k. k. Finanzlandesdirektion in Brünn einzureichen.

80. Bei der k. k. Direktion der Güter des Buk. gr.-or. Religionsfondes in Czernowitz gelangt die Stelle eines Kulturingenieurs in der IX. mit der Aussicht auf die Vorrückung in die VIII. Rangsklasse der k. k. Staatsbeamten mit dem Dienstorte Czernowitz und den der bezüglichen Rangsklasse entsprechenden Bezügen zur Besetzung. Gesuche, mit den Zeugnissen über die zurückgelegten Studien und der bisherigen praktischen Verwendung belegt, sind bis 30. September l. J. bei der genannten Direktion einzureichen. Näheres in der Vereinskassenzelle.

81. Eine Elevenstelle beim Punzierungswesen mit dem Adjutum jährlicher K 1200 ist zu besetzen. Bewerber, welche die montan- oder chemisch-technischen Fachstudien mit gutem Erfolge absolviert haben, wollen ihre mit den Studienzeugnissen belegten Gesuche bei der Direktion des k. k. Hauptpunzierungsamtes in Wien einbringen. Berücksichtigt werden nur jene Bewerber, welche der polnischen Sprache in Wort und Schrift mächtig sind.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Gemeindevertretung Sittmesgrün (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau der Sittmesgrünner Bezirksstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.000. Anbote sind bis 16. September l. J., nachmittags 2 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte zu überreichen. Vadium 10%.

2. Wegen Vergebung sämtlicher Arbeiten für die Umpflasterung der Preßburger Reichsstraße, Km 5-376 bis 6-786, findet beim k. k. Baubezirk Wien, I Herrengasse 11, am 17. September l. J., vormittags 11 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Vadium K 4500. Näheres im Anzeigenblatt.

3. Anlässlich des Ausbaues der Halle und des Mittelgebäudes C bei dem neuen Aufnahmsgebäude am Kaiser Franz Josefs-Bahnhofe in Prag gelangt die Lieferung und Herstellung der erforderlichen Kanalisationseinrichtungen und der Wasserleitungsanlage im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 18. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen. Pläne, Bedingungen und Offertformulare liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion zur Einsicht auf, woselbst auch ein Exemplar des Offertformulares und des Vorausmaßes gegen Erlag von K 5 erhältlich ist.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Olmütz vergibt im Offertwege die erforderlichen Bauarbeiten für die Vergrößerung des Aufnahmsgebäudes in der Station Spornhau im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.550. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle dieser Direktion einzureichen. Plan, Kostenberechnung und Baubedingnisse liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf.

5. Die Direktion der österreichischen Nordwestbahn vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes an Radreifen für das Jahr 1907, und zwar: 350 Stück Radreifen für Lokomotive, teils aus Tiegelgußstahl, teils aus Spezialstahl; 200 Stück Radreifen für Tender aus Martinflußstahl; 350 Stück Radreifen für Wagen aus Martinflußstahl. Anbote sind bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch weitere Auskünfte erteilt werden.

6. Die k. k. Bergverwaltung Raibl vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehend bezeichneter Maschinen: a) für den Betrieb einer neuen Aufbereitungsanlage eine regulierbare Hochdruckturbine mit horizontaler Achse (110 PS normal); b) für den Betrieb einer Schachtförderung mit vorläufig 50, später 120 m Förderhöhe und 800 kg Nettolast eine regulierbare Förderkehrturbine samt Vorgelege von 35 bis 40 PS und c) zwei einetägige Förderschalen von 1000/1600 mm Bodenfläche, 500 mm Spurweite, zu Mannsfahrten auch geeignet, mit Obereggerscher Fangvorrichtung. Anbote sind bis 7. Oktober l. J. bei der genannten Bergverwaltung einzureichen. Näheres dortselbst.

7. Die Gemeinde Litschkau, Bezirk Saaz (Böhmen), vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Schulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.531. Die Offertverhandlung findet am 28. September l. J., nachmittags 1 Uhr, statt. Baupläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen in der Gemeindekanzlei zur Einsicht auf.

8. Die Gemeinde Adnet bei Salzburg vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.000. Anbote sind bis 29. September l. J., nachmittags 2 Uhr, beim Gemeindeamte Adnet einzureichen, bei welchem auch Baupläne, Kostenanschläge und Bedingungen zur Einsicht aufliegen.

9. Für die projektierte neue Schlachthofanlage in Stanislaw gelangt die gesamte mechanische und maschinelle Einrichtung im Offertwege zur Vergebung. Die diesbezüglichen Arbeiten werden in drei Gruppen geteilt. Als Kältemedium für die Kühlanlage wird Kohlensäure vorgeschrieben. Anbote sind bis 1. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistratspräsidium einzureichen. Der Grundrißplan des Hauptgebäudes, die Beschreibung der Einrichtung und die Bedingungen können vom ersten Magistratsbureau kostenlos bezogen werden.

10. Wegen Vergebung des Umbaues der Dobromiler Reichsstraße im Km 105-106 im Baubezirke Sambor im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.016-40 findet am 2. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Sambor eine Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertunterlagen können bei der genannten Bezirkshauptmannschaft eingesehen werden.

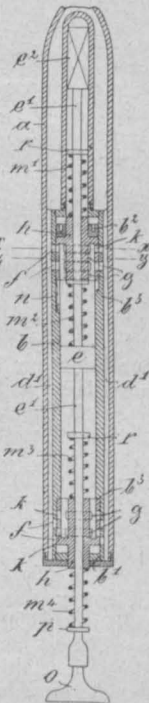
11. Wegen Vergebung verschiedener Bau- und Baggerungsarbeiten im Hafen von Cádiz im veranschlagten Kostenbetrage von P 9.781.799-45 findet am 30. Oktober l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an die Secretaría Junta de Obras del Puerto de Cádiz zu richten. Die zu erlegende Kautions beträft P 98.000.

12. Das bulgarische Bauten- und Kommunikationsministerium in Sofia hat für den 17. November l. J. eine Offertverhandlung für die von der Nationalversammlung bereits genehmigte Eisenbahnlinie Devnia—Dobritsch ausgeschrieben. Diese Linie, welche 67.5 km beträgt, wird in Bausch und Bogen vergeben, und ist eine Kautions von F 275.000 für die Beteiligung an der Offertverhandlung bestimmt. Behelfe sind bei der Bautendirektion gegen Erlag von F 50 erhältlich.

Patentbericht.

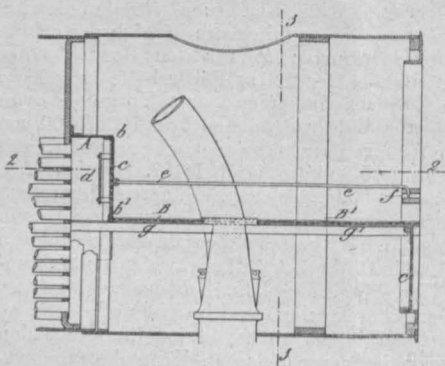
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

5.—23182 Tiefbohrapparat mit durch einen hydraulischen Motor bewegtem Werkzeug. Max Schierhorn, Triberg (Baden). Das den Motor enthaltende Gehäuse *b* wird innerhalb des Hohlgestänges *a* durch Längsrippen *c* gehalten, welche zwischen Gehäuse und Gestänge Kanäle *d*¹ und *d*² für den Zu- und Abfluß des Spülwassers bilden. Schieber *h*, welche den Wasserzu- und -austritt zum Zylinder *b* vermitteln, werden von dem Kolben *e*, bezw. der Kolbenstange *e*¹ durch Vermittlung von Federn *m*¹—*m*⁴ verstellt. Die die Ausströmung aus dem Zylinder vermittelnden Kanäle *d*² gestatten den freien Durch-, bezw. Austritt des Spülwassers, gleichgültig ob der Meißel arbeitet oder sich in Ruhe befindet.



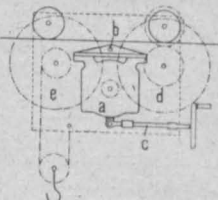
19.—23118 Verfahren, Straßenkörper staubfrei zu machen. Chemische Werke Mügeln bei Dresden. Die für den Straßenkörper bestimmten oder im Straßenkörper enthaltenen Materialien werden mit Ablaugen, vorzugsweise der Zellulosefabrikation, befeuchtet oder durchtränkt, was vor, während oder nach dem Einbau der Materialien geschehen kann, mit der Wirkung, daß die in den Ablaugen enthaltenen harzigen Bestandteile und Salze eine Ver kittung der Materialien miteinander und mit den ihnen anhaftenden Staubteilchen herbeiführen.

24.—23192 Funkenfänger für Lokomotiven, Lokomobilen u. dgl. Auguste Robert Scherding, Paris. Die Rauchkammer ist in der Höhe der mittleren Rohrlage durch eine horizontale Siebwand *B B*¹ geteilt, welche in Verbindung mit einer vor den oberen Feuerrohren

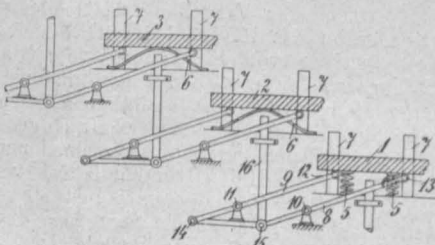


befindlichen Kammer *A*, die mit einer parallel zur Rohrplatte angeordneten Siebwand *c* versehen ist, die oberen Flammengase an der Ausdehnung verhindert, so daß infolge des unverminderten Zuges feinschichtige Siebe Verwendung finden können, ohne daß sie sich verstopfen. Die Vorderwand *e* der Kammer *A* besteht aus zwei drehbaren, teilweise durchlochten und mit massiven Gegenplatten *d* versehenen Türen.

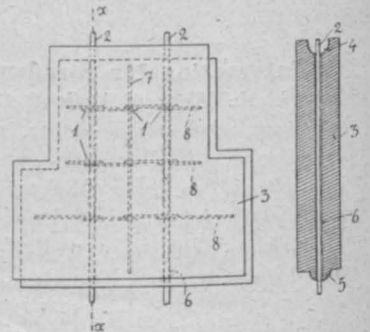
35.—23201 Motorlaufkatzenantrieb. Prager Maschinenbau-Akt.-Ges. Der Motor oder ein Transportgetriebe ist derart beweglich gelagert, daß der Motor abwechselnd mit dem Hubwerk oder dem Fahrwerk der Laufkatze in Eingriff gebracht werden oder auf dasselbe Windwerk mit verschiedener Übersetzung arbeiten kann.



37.—23115 Treppe mit auf Federn ruhenden Stufen. Václav Čumpelik, Dobrowitz. Die Stufen liegen in der belasteten Stellung auf lotrecht beweglichen Stützen *16* auf, deren jede durch eine Hebelverbindung *8*, *9* mit der vorhergehenden Stufe verbunden ist, so daß durch das Niederdrücken einer solchen Stütze die vorhergehende Stufe angehoben wird, um die Treppe, namentlich, wenn Lasten hinaufgetragen werden, leichter hinaufsteigen und Kraft sparen zu können.



37.—23268 Plattenwand. Heinrich Zauffall, Wien. Auf beiden Seiten der vertikalen Mittelachse *7* der gefalteten Bauplatten sind parallel zu ihr Höhlungen *6* angeordnet, die von horizontalen, schleifenartigen Drahteinlagen *8* umschlungen sind, durch welche Höhlungen bei Versetzung der übereinander folgenden Plattenreihen durchlaufende Verbindungsstäbe *2* geführt werden.

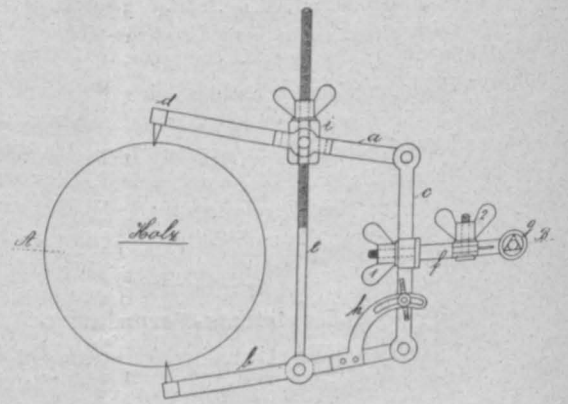


42.—23249 Distanzmesser. Archibald Barr, Glasgow, und William Stroud, Leeds. Er wirkt nach dem Koinzidenzprinzip; die beiden von den an den Enden des Instrumentes angeordneten Prismen herkommenden Lichtstrahlenbündel gelangen nach Durchgang durch ein Objektiv *O* zu einem Prisma *Q*, das in der Höhe des Objektes eine Trennungskante *E* besitzt, und das die Lichtstrahlen senkrecht zur Querachse des Instrumentes bricht, so daß die beiden Teilbilder durch ein Okular *E*₂ beobachtet werden können. Die Abbildungen stellen die Lichtstrahlenführung schematisch im Aufriß und Grundriß dar. *D*₁ und *D*₂ sind Brechungsprismen, von denen *D*₁ in der Strahlenrichtung in Verbindung mit der Bewegung der Skala verstellbar angeordnet ist, wobei die schraubenförmige Teilung so angeordnet ist, daß die durch einen feststehenden Zeiger angezeigten Angaben mit einem Auge abgelesen werden können, wenn die Beobachtung der Koinzidenz der Teilbilder mit dem anderen Auge gemacht worden ist. Der Tubus besteht aus mehreren zusammenklappbaren Teilen, in deren einem Teile die ganze optische Einrichtung mit Ausnahme der Winkelinstrumente angeordnet ist.



42.—23266 Untersatz für Meßinstrumente. Johann Lukeš, Libuschin (Böhmen). Der zur Befestigung des Instrumentes an Holz (Grubenholz, Bäumen) dienende Untersatz besteht aus drei aneinandergelenkten

Armen *a*, *b*, *c*, von denen der mittlere *c* das Instrument trägt und die beiden äußeren, durch eine Schraube *e* zu verstellenden Arme an den Enden mit Spitzen versehene Arme *d* tragen, wobei ein äußerer Arm mit dem mittleren Arm durch einen Stellbogen *h* verbunden sein kann.



Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

10.954 Die neuen Hafenbauten von Triest. Diskussion, abgehalten in der Vollversammlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 11. November und in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 30. November 1905. 80. 51 S. m. Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

*10.955 Die Beseitigung von Hausmüll. Von Dr. K. Dörr. 80. 39 S. Wien 1906, Selbstverlag.

*10.956 Wolfram- und Rapidstahl. Siderologische Untersuchungen. Von Dr. O. Böhler. 80. 63 S. m. 30 Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

*10.957 Benzinelektrische Selbstfahrer im Eisenbahnbetriebe. Von J. Křižko. 80. 20 S. m. 6 Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

*10.958 Der Betonbaublock. Von F. Ast. 80. 27 S. m. 46 Abb. Berlin 1906, Selbstverlag.

*10.959 Männerheim im XX. Bezirke von Wien. Errichtet von der Kaiser Franz Josef I. Jubiläums-Stiftung für Volkswohnungen und Wohlfahrts-Einrichtungen. 80. 29 S. m. 1 Taf. Wien 1905, Selbstverlag.

Doppelkammerschleuse mit Inertiewassersparwerk.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 26. April 1906 von Prof. A. Budau.

(Schluß zu Nr. 37.)

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und des sicheren Funktionierens der ganzen Vorrichtung sind folgende vier Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

1. Ob die Schleusungsdauer eine entsprechende ist;
2. ob die Sicherheit des Betriebes gewährleistet ist;
3. ob der noch nötige Wasserverbrauch kein zu großer ist, und
4. der Kostenpunkt.

1. Die Schleusungsdauer.

Die Schleusungsdauer ist, wie schon bei Besprechung der Abb. 2 auf Seite 518 dargelegt wurde, von der Größe der Massen abhängig, welche zum Aufspeichern der in der ersten Schleusungsperiode überschüssigen und in der zweiten Periode zur Füllung der Gegenkammer benötigten Energie dienen. Je größer diese Massen sind, umso mehr Energie können sie in Form von lebendiger Kraft bei kleiner Geschwindigkeit aufnehmen; die Dauer der Schleusung wird dadurch verlängert. Sind diese Massen aber klein, so müssen sie, um dieselbe Energiemenge aufnehmen zu können, größere Geschwindigkeit annehmen, und dadurch wird die Schleusungsdauer verkürzt. Man sieht also, daß man es durch Anordnung großer oder kleiner, leichter oder schwerer Schwungräder in der Hand hat, eine gegebene Schleusungsdauer einzuhalten; Grenzen sind nur dadurch gegeben, daß die Schwungradgewichte und die auftretenden Geschwindigkeiten in den Radkränzen zulässige Werte nicht überschreiten.

Zur Berechnung der Schleusungszeit kann folgender Vorgang eingehalten werden:

Bezeichnet $F (= 600 \text{ m}^2)$ die Oberfläche des Wasserspiegels einer Kammer,

$H = 9 \text{ m}$ die Schleusungshöhe,

$\frac{T}{2}$ die Schleusungszeit,

$R = 3 \text{ m}$ den Schwerpunktsradius des Schwungringes,

$r = 1.200 \text{ m}$ den mittleren Halbmesser eines Flügels des Kapselwerkes,

$f = 3 \times 3 \times 0.66 \text{ m}^2$ die Gesamtfläche der Flügel der drei Kapselwerke,

M die Masse, G das Gewicht des Schwungringes, so soll zunächst die kleinste notwendige Schwungmasse festgelegt werden unter Vorbehalt einer Vermehrung derselben, wenn der, wie folgt, errechnete Wert von M eine zu kurze Schleusungsdauer $\frac{T}{2}$ ergeben sollte.

Bis zum Momente der Ausspiegelung auf das Niveau xx der Abb. 2 muß eine Energiemenge

$$\frac{\gamma F \cdot H^2}{4} = \frac{1000 \times 600 \times 9^2}{4} = 12 \times 10^6 \text{ m/kg}$$

von dem Schwungrade aufgenommen worden sein, wenn von allen Verlusten durch Reibung und Wirbelbildung abgesehen wird.

Läßt man eine Umfangsgeschwindigkeit von maximal $v = 90 \text{ m/Sek.}$ in den Schwungränzen zu, was die Verwendung von Stahlguß bedingt, so müssen dieselben insgesamt bei dieser Geschwindigkeit den obigen Arbeitsbetrag enthalten. Es muß also

$$\frac{Mv^2}{2} \geq 12 \cdot 10^6 \text{ m/kg sein,}$$

woraus sich — da $M = \frac{G}{g}$ und $g = 9.81$ —

$$G = \frac{2 \times 12,000,000}{90 \times 90} \cdot 9.81 \approx 30 \text{ t}$$

ergibt.

Bei Schwungrädern aus Gußeisen kann v höchstens 50 m/Sek. betragen. Dann ist ein Schwungradgewicht von

$$G = \frac{2 \times 12,000,000}{50 \times 50} \cdot 9.81 = 94 \text{ t}$$

erforderlich.*)

Nun drückt auf einen Pumpenflügel das Wasser mit der Kraft

$$\gamma h f,$$

worin h den veränderlichen Spiegelabstand des Wassers zu einem Zeitpunkte t bezeichnet. Dieser Druck wirkt zunächst auf die Zähne der Räder und tritt schließlich in der Größe

$$\gamma h f \times \frac{r}{R} \cdot \frac{z_2}{z_1}$$

als beschleunigende Kraft am Umfange des Schwungringes auf, worin z_1 und z_2 die Zähnezahlen bezüglich des größeren und kleineren Zahnrades bezeichnen. Es besteht die Bewegungsgleichung

$$\gamma h f \cdot \frac{r}{R} \cdot \frac{z_2}{z_1} = M \cdot \frac{dv}{dt} \quad \dots \dots \dots \text{IV).}$$

Nach dem Kontinuitätsgesetz ist ferner

$$c \cdot f = -\frac{1}{2} F \cdot \frac{dh}{dt},$$

worin c die Geschwindigkeit der Wasserfäden im Abstände r von der Drehachse im Kapselwerke bezeichnet und, vollständige Dichtigkeit angenommen,

$$c = \frac{r}{R} \cdot \frac{z_2}{z_1} v \quad \dots \dots \dots \text{V)}$$

gesetzt werden kann. Man erhält also:

$$\frac{r}{R} \cdot \frac{z_2}{z_1} v f = -\frac{1}{2} F \cdot \frac{dh}{dt} \quad \dots \dots \dots \text{VI).}$$

Differenziert man diese Gleichung nach t , so erhält man nach einer leicht übersehbaren Umformung

$$2 \frac{r}{R} \cdot \frac{f}{F} \cdot \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{dv}{dt} = -\frac{d^2 h}{dt^2} \quad \dots \dots \dots \text{VII).}$$

*) Die Herstellungskosten werden in beiden Fällen nahezu die gleichen sein.

Setzt man in diese Gleichung den aus IV) berechneten Wert von $\frac{dv}{dt}$ ein, so ergibt sich schließlich

$$\frac{d^2 h}{dt^2} + 2\gamma \left(\frac{r}{R}\right)^2 \left(\frac{z_2}{z_1}\right)^2 \frac{f^2}{F} \cdot \frac{1}{M} \cdot h = 0 \quad \text{VIII),}$$

welche Gleichung die Zeiten in Abhängigkeit von den Höhen h angibt.

Bei Integration dieser Gleichung, welche auch eine Sinusschwingung darstellt, ist ähnlich vorzugehen, wie bereits bei Lösung der Gleichung I) (Seite 518) angedeutet. Man erhält als Integral den Ausdruck

$$h = H \cos \alpha t \quad \text{IX),}$$

daraus

$$\frac{d^2 h}{dt^2} = -\alpha^2 H \cos \alpha t \quad \text{X);}$$

und VIII) wird durch IX) und X) erfüllt, wenn

$$\frac{2\pi}{T} = \alpha = \sqrt{\frac{2\gamma f^2}{M \cdot F} \cdot \left(\frac{r}{R}\right)^2 \cdot \left(\frac{z_2}{z_1}\right)^2} \quad \text{XI)}$$

gesetzt wird. Aus XI) berechnet sich die gesuchte Schleusungszeit $\frac{T}{2}$ zu

$$\frac{T}{2} = \pi \cdot \frac{R}{r} \cdot \frac{z_1}{z_2} \sqrt{\frac{M \cdot F}{2\gamma f^2}} \quad \text{XII).}$$

Setzt man in diese Gleichung die entsprechenden Werte ein, wobei für $\frac{z_1}{z_2}$, dem gewählten Übersetzungsverhältnisse der Pumpe entsprechend, der Wert 5 einzuführen ist, so erhält man

$$\frac{T}{2} = 3.1416 \times \frac{3}{1.2} \times 5 \sqrt{\frac{M \times 600}{2 \times 1000 \times 5.94^2}} = 3.6 \sqrt{M};$$

führt man $M = 3000$ ($G = 30.000 \text{ kg}$) in obige Formel ein, so berechnet sich

$$\frac{T}{2} = 197 \text{ Sekunden} = 3 \text{ Minuten und } 17 \text{ Sekunden,}$$

was einer mittleren Senkungsgeschwindigkeit des Schiffes von

$$\frac{9000}{197} = 45.7 \text{ mm/Sek.}$$

gleichkommt, welche aber allerdings in jenem Zeitpunkte, in welchem Ausspiegelung in beiden Kammern erreicht ist, auf

$$45.7 \times \frac{\pi}{2} = 72 \text{ mm/Sek.}$$

steigen wird.

Sollte die Schleusung unter solchen Verhältnissen zu rasch erfolgen, so hat man durch Verminderung der Anzahl der Kapselpumpen ein Mittel, dieselbe nach Belieben zu verlängern, wobei aber M das gleiche bleiben muß. Würde nur eine Kapselpumpe angewendet werden, so ist in XII) für f der Wert $3.000 \times 0.66 = 1.98 \text{ m}^2$ (der Querschnitt des Flügels einer Pumpe) einzuführen, und man erhält:

$$\frac{T}{2} = 39.25 \sqrt{\frac{3000 \times 600}{2 \times 1000 \times 1.98^2}} = 591 \text{ Sekunden,}$$

$$\frac{T}{2} = \frac{874}{60} = 9 \text{ Minuten und } 17 \text{ Sekunden,}$$

was aber gewiß zu lange dauern würde.

Auch durch Vermehrung der Schwungradgewichte läßt sich $\frac{T}{2}$ vergrößern.

Führt man in XII) für M den Wert $M = 9400$ ($G = 94.000 \text{ kg}$) ein, so berechnet sich $\frac{T}{2}$ zu

$$\frac{T}{2} = 3.6 \sqrt{9400} = 350 \text{ Sekunden,}$$

was einen annehmbaren Wert darstellt.

Die Wasserreibungen werden wohl eine Verlängerung der Schleusungszeit bewirken, doch wird diese Verlängerung kaum 3–5% betragen, so daß für die in den Abb. 3–7 dargestellte Schleuse mit rund 6 Minuten Schleusungszeit wird gerechnet werden können.

2. Betriebssicherheit.

Es wird wohl zugegeben werden müssen, daß die geschilderten Vorrichtungen in bezug auf Betriebssicherheit nichts zu wünschen übrig lassen. Sollte auch einmal an einem der Inertiemotoren ein oder der andere Defekt eintreten, was aber nach den im Turbinenbau gemachten Erfahrungen und bei Berücksichtigung des hier stark intermittierenden Betriebes, welcher ein Heißgehen der Lager geradezu ausschließt, kaum der Fall sein wird, so bleiben immer noch die beiden anderen Aggregate betriebsfähig, und die ganze Störung reduziert sich darauf, daß die

Schleusungszeit etwa im Verhältnis $\sqrt{\frac{3}{2}}$ größer wird. Da die Pumpen über Unterwasser angeordnet sind, so genügt ein Entleeren beider Schleusenammern, um die ersteren in allen Teilen zugänglich zu machen. Eine Wartung ist mit Ausnahme des Einfettens der Kämme der Zahnräder und des Schmierens der Lagerstellen nicht nötig. Bezüglich der Instandhaltungskosten kann ohnweiteres eine Betriebsdauer von 25 bis 30 Jahren angenommen werden, bevor sich an der Vorrichtung größere Reparaturen ergeben können. Einem Schwungrad muß aber jedenfalls unbegrenzte Haltbarkeit zugesprochen werden; aber selbst dann, wenn nach Verlauf obiger Zeit der größte Teil der Maschinen mit Ausnahme der Schwunräder zu erneuern wären, würden sich die Kosten auf kaum K 60.000 belaufen. Es kann somit mit einer Abschreibung von 1.6% für die Motoren gerechnet werden.

3. Der Wasserverbrauch.

Der Wasserverbrauch der Schleuse setzt sich zusammen aus jenem Betrag, welchen das einfahrende Schiff aus den Haltungen verdrängt, der immer von der Tauchtiefe abhängig, stets für alle Arten von Schiffshebewerken (Trockenförderung ausgeschlossen) der gleiche ist und daher hier nicht weiter in Betracht gezogen werden soll; aus jener Wassermenge, welche zur Ausspiegelung auf das Niveau der oberen Haltung um den Betrag h' (Abb. 2) aus dieser Haltung zu entnehmen ist, und aus geringfügigen Verlusten durch die Haltungstore.

Es ist einleuchtend, daß dieser durch $h' F$ bestimmte Wasserverbrauch umso geringer sein wird, je kleiner h' ausfällt, d. h. je mehr Wasser durch die aufgespeicherte Energie des Schwungrades aus der Kammer A in die Kammer B nach Ausspiegelung im Niveau xx gefördert werden kann. Hiefür ist in erster Linie der Nutzeffekt des Kapselwerkes maßgebend. Diese Mechanismen haben umso besseren Wirkungsgrad, je kleiner die Wassergeschwindigkeit in ihnen ist, d. h., in je größeren Abmessungen sie ausgeführt werden. Die Verhältnisse, wie sie der vorstehend beschriebenen Schleuse zugrunde gelegt sind, dürften so ziemlich die Mitte in wirtschaftlicher wie technischer Hinsicht einhalten, und ist von diesen Vorrichtungen samt Schwungrädern ein Wirkungsgrad von 80–85% bestimmt zu erwarten. Auf den hydraulischen Wirkungsgrad hat hier hauptsächlich die zur Erzeugung der Geschwindigkeit des Wassers in den Pumpen notwendige und nicht

wieder zu gewinnende Wasserhöhe Einfluß, die sich aus der Formel $h = \frac{c^2}{2g}$ mit $z. 0.32 \text{ m}$ berechnet, da die dieser Geschwindigkeitshöhe entsprechende Geschwindigkeit c hier im Mittel 2.5 beträgt.*) Außerdem ist noch ein Druckhöhenverlust dadurch verursacht vorhanden, daß man die Schaufeln nicht knapp an das Gehäuse anschließend ausführen kann. Es ist ein Spielraum von 5 mm in Aussicht genommen (größer als bei Turbinen üblich). Durch diesen Spalt geht während der halben Schleusungszeit $\frac{T}{2}$, wenn man seine Fläche mit f_s bezeichnet und eine mittlere Druckhöhe $h_m = \frac{2}{\pi} H = 5.73$ unter der vereinfachenden Voraussetzung einführt, daß h_s sich entsprechend einem Cosinusgesetz ändert, eine Wassermenge:

$$q = f_s \sqrt{2g h_m} \frac{T}{2}.$$

Bei den Werten der vorliegenden Ausführung ergibt sich dann (f_s ist gleich $(3 + 2 \times 0.66) 0.005 = 0.0215 \text{ m}^2$ und h_m $z. 5.73 \text{ m}$, $\frac{T}{2} = 360 \text{ Sek.}$ entsprechend 6 Minuten Schleusungszeit) eine Wassermenge q von 64 m^3 pro Pumpe. In Wirklichkeit schließen aber je zwei bis drei aufeinander folgende Schaufeln im Kapselwerke Räume ein, zwischen denen nicht die volle, der mittleren Druckhöhe h_m entsprechende Druckdifferenz, sondern eine viel kleinere herrscht. Es wird demnach auch eine viel kleinere Wassermenge, etwa die Hälfte der oben angeführten, sich als Undichtigkeitsverlust ergeben. Für drei Pumpen wären dies somit etwa 90 m^3 , was $z. 3.3\%$ der halben Schleusenfüllung und damit auch der in den Schwungrädern aufzuspeichernden Energie ausmacht.

Den Verlust durch Reibung der Flüssigkeit an den Wänden der Schleusenkammer und Kanäle kann man angenähert durch Annahme einer konstanten mittleren Wasserspiegelgeschwindigkeit

$$v_m = \frac{2}{\pi} v$$

bestimmen, wobei berücksichtigt wird, daß in verschiedenen Querschnitten verschiedene Geschwindigkeiten und dadurch auch verschiedene Energieverluste sich ergeben. Zu diesem Zweck denke man sich die in Abb. 8 angedeutete Teilung des mittleren Wasserweges in Elemente von der Länge Δl und vom mittleren Umfange U vorgenommen. Dann ist der gesamte Druckhöhenverlust:

$$h'' = \Sigma \left(\xi \frac{U_x}{f_x} \Delta l \frac{v_x^2}{2g} \right);$$

es ist aber

$$v_x = v \frac{F}{f_x},$$

daher

$$h'' = \xi \frac{v^2 F^2}{2g} \Sigma \left(\frac{U_x}{f_x^3} \Delta l \right).$$

Der dadurch verursachte Energieverlust ist aber in Prozenten ausgedrückt:

$$\frac{F \gamma h'' \frac{H}{2} 100}{F \gamma \frac{H}{2} \frac{H}{2}} = \frac{2 h'' 100}{H} \text{ o/o.}$$

*) Bei $\frac{T}{2} = 360 \text{ Sek.}$ Schleusungszeit muß eine Wassermenge von $600 \times 9 = 5400 \text{ m}^3$ durch die Kapselwerke durchströmen. Es muß, wenn c die Geschwindigkeit im Kapselwerke am mittleren Radius bezeichnet, $5400 = c \cdot f \cdot \frac{T}{2}$ sein, woraus sich mit $f = 5.94$ und $\frac{T}{2} = 360 \text{ Sek.}$ $c = 2.5 \text{ m}$ berechnet.

Bei Nachrechnung mit den Werten für die in Abb. 3 bis 5 dargestellte Schleuse nach obigem Verfahren (unter Berücksichtigung der Krümmungen durch einen entsprechend höheren Koeffizienten $\xi = 0.02$) erhält man einen Druckhöhenverlust $h'' = 0.198 \text{ m}$; das ergibt einen prozentuellen Energieverlust von $\frac{2 \times 0.198}{9} \cdot 100 = 4.8\%$. Rechnet man nach demselben Vorgange den der bereits erwähnten Geschwindigkeitshöhe von 0.32 m entsprechenden Verlust so ergibt sich derselbe zu $\frac{2 \times 0.32}{9} 100 = 7.1\%$. Alles in allem gerechnet ergibt sich schließlich ein hydraulischer Gesamtwirkungsgrad von

$$100 - 3.3 - 4.8 - 7.1 = 85\%.$$

Der mechanische Wirkungsgrad wird größtenteils durch die Lager und Luftreibung der Schwungräder sowie durch die Zahnreibung der Zahnräder beeinflusst. Die Berechnung mit den in den Konstruktionszeichnungen Abb. 6 und 7 gegebenen Werten und den dortselbst ersichtlichen mittleren Tourenzahlen und daraus sich ergebenden Geschwindigkeiten ergibt auf die Schleusungsdauer einen Gesamtarbeitsverlust von $520.000 \text{ mkg.}^*)$ Der sich damit ergebende mechanische Wirkungsgrad ist

$$\frac{\frac{1}{4} \cdot 0.85 \times 600 \times 9^2 \times 1000 - 520000}{\frac{1}{4} \cdot 0.85 \times 600 \times 9^2 \times 1000} = 0.95.$$

Man verliert also etwa 5% der Energie und kann auf einen Gesamtwirkungsgrad der Vorrichtung von rund 80% rechnen. Die damit erzielbare Wasserersparnis läßt sich mit Hilfe der Überlegung bestimmen, daß die am Ende des Schleusungsvorganges nun in der Kammer B über dem Niveau xx vorhandene Wassermenge (siehe Abb. 2) dieselbe potentielle Energie wie die früher in A über demselben Niveau gestandene Wassermenge haben muß, abzüglich der durch Reibung u. s. w. verlorengegangenen Energiemenge. Es muß also die am Ende der Schleusung vorhandene potentielle Energie noch 80% der vor derselben vorhandenen ausmachen und

$$\frac{0.8 F \gamma H^2}{4} = \frac{F \gamma (H - h')^2}{4}$$

(Abb. 2) sein, woraus sich

$$\frac{(H - h')}{H} = \sqrt{0.8} = 0.894 \approx 0.9$$

berechnet.

Der Prozentbetrag der ersparten Schleusenfüllung wird im vorliegenden Falle rund 90% ausmachen.

4. Die Herstellungskosten.

Was den vierten Gesichtspunkt zur Beurteilung der Inertieschleuse, die Kosten, anbetrifft, so wird sich eine Doppelkammerschleuse in den Abmessungen der Abb. 3 bis 5 nach österreichischen Bauverhältnissen mit etwa K 1.200.000 herstellen lassen. Nach einem mir von der Leobersdorfer Maschinenfabrik von Ganz & Comp. zur Verfügung gestellten Kostenvoranschlage betragen die Kosten von drei Pumpaggregaten einschließlich aller Maschinenrohrteile u. s. w. inklusive Montierung K 180.000. Für Bewältigung einer Höhe von 36 m ist demnach ein Kapitalsaufwand von etwa K 5.500.000 erforderlich.

Drei Schleusen von 12 m Höhe würden einen Kapitalsaufwand von etwa K 5.000.000 erfordern.

*) Dabei wurde nach Versuchen von Tower (siehe C. v. Bach: „Die Maschinenelemente“, S. 369) ein Lagerreibungskoeffizient von $\mu = 0.01$ der Rechnung zugrunde gelegt.

Die Glocken.

Ihre Berechnung und die beim Läuten auftretenden Kraftwirkungen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 15. März 1906 von Ingenieur Adalbert Hiller, Brünn.

(Schluß zu Nr. 37.)

Die Zeichnung des P -Kreises für einen durch G , x und r gegebenen Körper erfolgt nach Abb. 12, wenn man auf das von A aufgetragene $Ax=x$ in x senkrecht G und r aufträgt. Durch $lr \perp Ar$ bestimmt man l . Von l wird in derselben Richtung wie G von x $\overline{lg_1} = G$ aufgetragen. Die Gerade $\overline{G_1A}$ schneidet die xG in G' . $\overline{xG'} = G' = \frac{x}{l} G = \mu G$. Macht man $\overline{xG''} = \frac{G'}{2}$, so ist $\overline{GG''} = AP_m = \left(1 + \frac{\mu}{2}\right) G$, und man erhält, wenn man dies von A nach

unten aufträgt, in P_m den Mittelpunkt des P -Kreises, dessen Halbmesser durch $G'G'' = \frac{3\mu}{2} G$ gegeben ist.

Die auf die Achse des Helmstockes wirkende Kraft wird durch die Lager auf den Glockenstuhl übertragen.

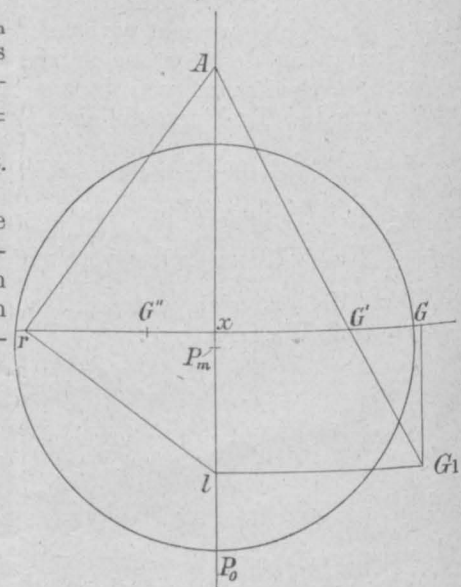


Abb. 12.

gen. In Abb. 12 a ist ein Glockenstuhl für eine etwa 3900 kg schwere Glocke, d. i. das Glockengewicht ohne Aufrüstung, die an 600 kg wiegt, schematisch dargestellt. Rechts oben ist ein Kräfteplan, Kraftmaßstab 1:50, unter der Voraussetzung gezeichnet, daß die Kräfte von der Achse A durch starre, aber gelenkige Verbindungen nach den Punkten a_1 und a_2 der Stücke $k_1 k_2$ und $k_2 k_3$ übertragen werden. Der Kräfteplan ist nur für die Achsenkraft ohne Berücksichtigung des Eigengewichtes des Glockenstuhles und des Lagers gezeichnet.

Ich brauche hier nicht aufmerksam zu machen, daß die Stücke $k_1 k_2$ und $k_2 k_3$ außer auf Zug, bezw. Druck auch auf Biegung beansprucht werden.

Bei der Ausführung dieses Glockenstuhles für die Brünner Domkirche wurde der Läutarm am Zapfen außen angebracht, um trotz der Dreieckform der Ständer die Verbindungen desselben verläßlich herstellen zu können.

Um die größte Beanspruchung der einzelnen Teile zu bestimmen, wäre es eigentlich nötig, die Konstruktion für alle P durchzuführen. Die größte Beanspruchung der in dem Knotenpunkt A' zusammenlaufenden Teile ergibt sich nicht für den größten Horizontalschub = dem Halbmesser des P -Kreises, wie in der Regel angenommen wird, sondern für die Endpunkte des auf die in der Abb. 5 nicht eingezeichnete Verbindungslinie $A'A$ senkrechten Durchmessers.

Für die Beanspruchung der Auflager des Glockenstuhles A_1 und A_2 muß man den ungünstigsten Fall annehmen. Dieser tritt ein, wenn der Horizontalschub nur von dem einen Auflager aufgenommen wird. In der Zeichnung ist dies für A_1 vorausgesetzt, so daß bei A_2 nur senkrechte Kräfte in Betracht kommen. Die Kraft $P = \overline{AP}$ wird in zwei Komponenten zerlegt, deren eine in der Richtung AA_1 und der Größe AP_0 wirkt. Die zweite Komponente senkrecht darauf greift in A an, wirkt in der Richtung AB und wird zum Teile durch das Auflager A_2 aufgenommen. Zieht man $\overline{P_0P_1} \parallel \overline{AA_1}$, so erhält man in der Senkrechten PP_1 den Druck auf das Auflager A_2 und in $\overline{P_0P_1}$ eine Kraft, die mit AP_0 zusammengesetzt AP_1 , die Beanspruchung des Auflagers A_1 , gibt.

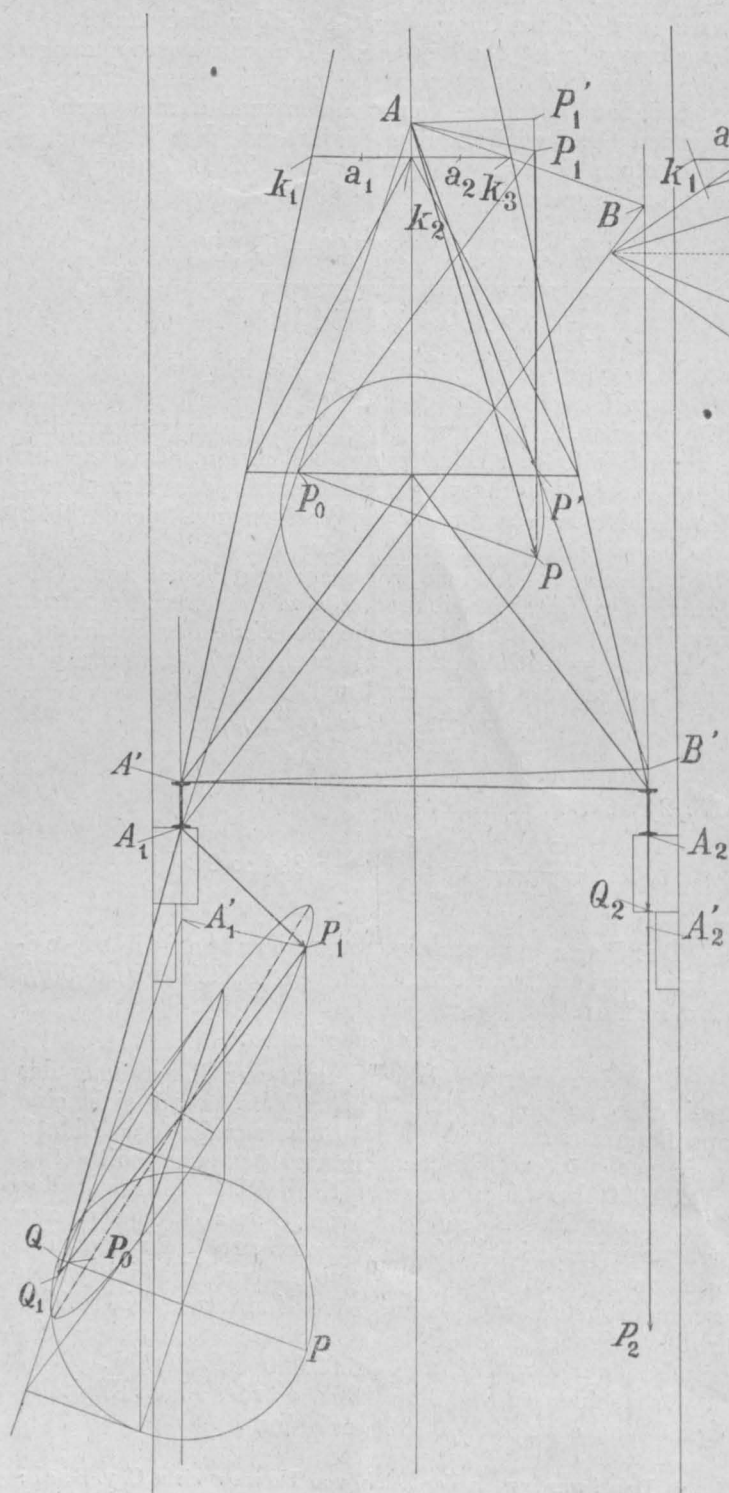


Abb. 12 a.

$A_1 A_1'$ ist der auf A_1 entfallende Gewichtsteil des Glockenstuhles. Die Konstruktion ist in A_1' verlegt. Es lassen sich, wie ersichtlich, leicht die konjugierten Durchmesser der Ellipse, in die der P -Kreis für das Auflager übergeht, bestimmen.

Betrachtet man die auf diese Weise herauskonstruierten Beanspruchungen des Auflagers A_1 , so wird man zu dem Urteil kommen, daß die gebräuchliche und in der Zeichnung skizzierte Aufnahme dieser Kräfte durch eingemauerte Steine an Sicherheit gewinne, wenn die I-förmigen Unterzüge des Glockenstuhles mit dem Mauerwerk verbunden würden. Ob die Horizontalkräfte auf die Steine oder einige cm oberhalb wirken, wird so ziemlich gleich sein.

Von der Berechnung der Beanspruchung des Mauerwerkes sehe ich

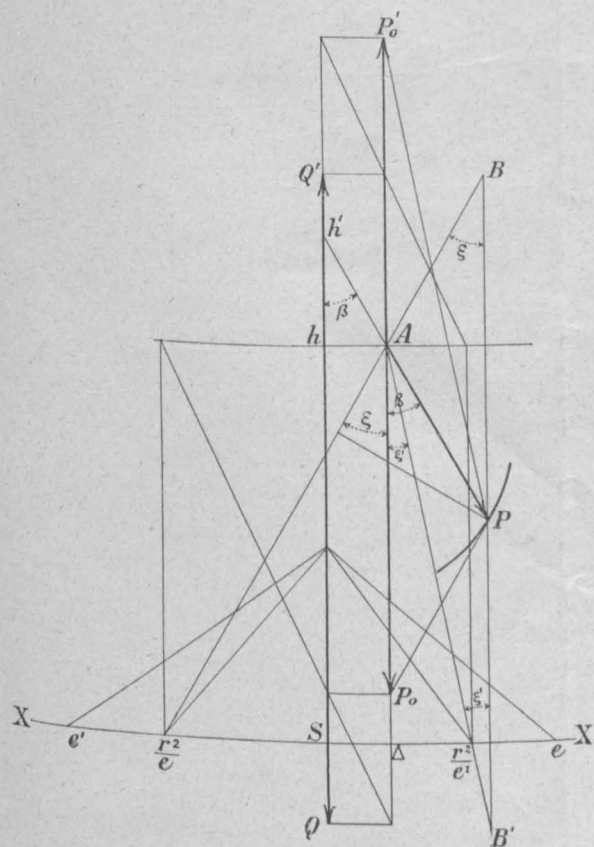


Abb. 13.

hier in Hinblick auf das Folgende ab und betrachte die Beanspruchung des Turmes unter der Voraussetzung, daß die durch die Auflager vermittelten Drücke auf die ganze in Betracht gezogene Querschnittsfläche XX (Abb. 13) des Turmes so übertragen werden, daß man den Turm tatsächlich als festen Körper betrachten kann.

S ist der Schwerpunkt der Querschnittsfläche. Ich setze noch voraus, daß der Schwerpunkt der Glocke in der Zeichenebene schwingt, u. zw. um A . A ist um $Ah = h$ über dem Schwerpunkte und in wagrechter Richtung um $S\Delta = \Delta$ von der in S errichteten Senkrechten entfernt. Die in A angreifende Kraft $AP = P$ kann in ihrer Richtung nach h' verlegt und dort in eine senkrechte Komponente, die den Querschnitt auf Druck beansprucht, und eine wagrechte, in h' angreifende, welche die Biegebeanspruchung hervorruft, zerlegt werden. Für den am weitesten vom Schwer-

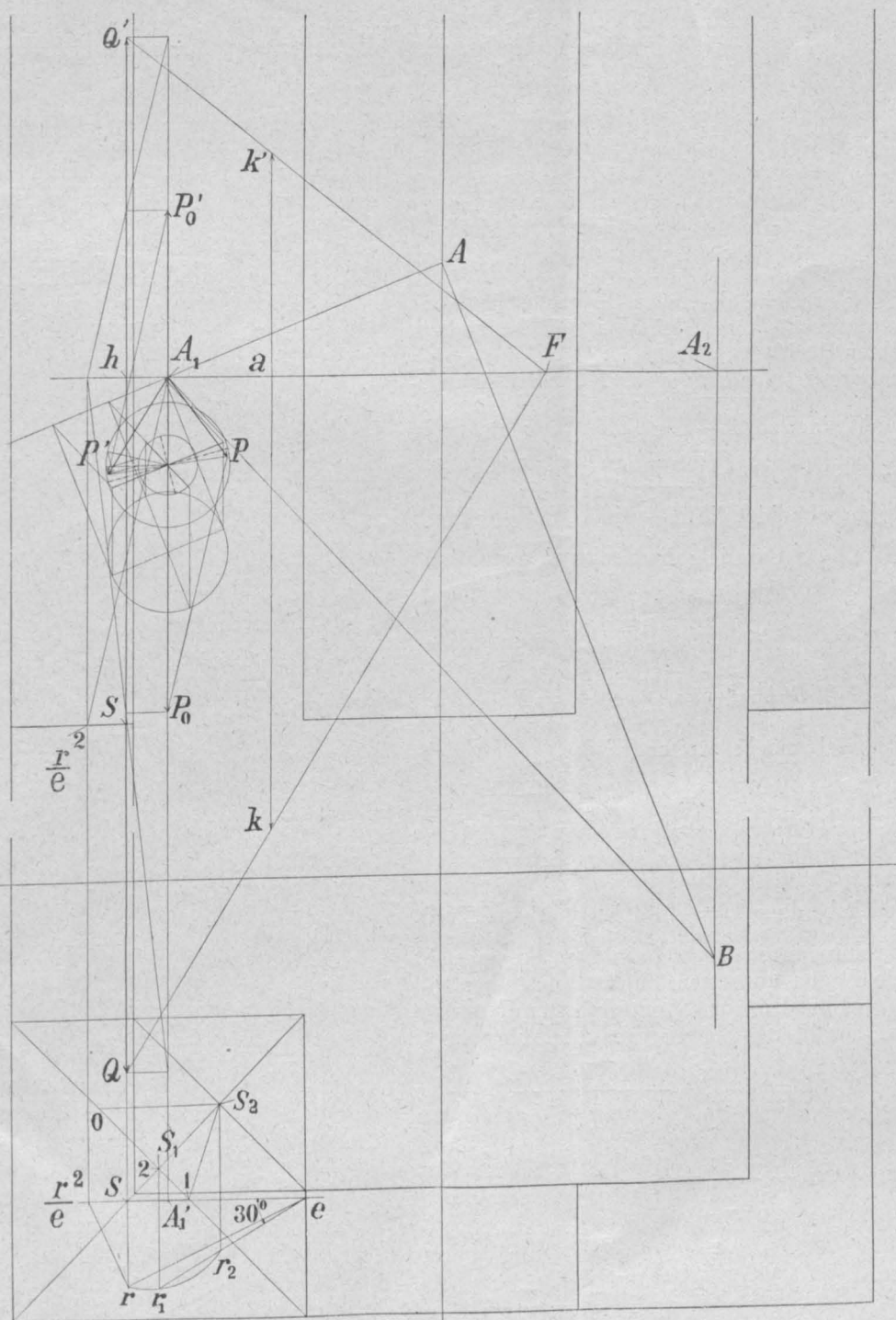


Abb. 13 a.

punkt S , u. zw. um e entfernten, rechts von S liegenden Punkt e des Querschnittes ist die Beanspruchung auf Druck

$$k = \frac{P \cos \beta}{F} + \frac{P \sin \beta \cdot h'}{F \frac{r^2}{e}},$$

worin $h' = \overline{Ah'}$, r^2 den Trägheitsarm des Querschnittes für die durch S auf die Zeichnungsebene senkrecht geführte Achse, F die Größe desselben Querschnittes und β den Winkel, den P mit der Lotrechten einschließt, bedeutet.

$$\begin{aligned} k &= \frac{P}{F \frac{r^2}{e}} \left[\frac{r^2}{e} \cos \beta + (h + \Delta \operatorname{ctg} \beta) \sin \beta \right] \\ &= \frac{P}{F \frac{r^2}{e}} \left(\frac{r^2}{e} + \Delta \right) \left(\cos \beta + \frac{h}{\frac{r^2}{e} + \Delta} \sin \beta \right). \end{aligned}$$

Man setze $\frac{h}{\frac{r^2}{e} + \Delta} = \text{ctg } \xi$, wobei ξ der Winkel bei A ;

$\frac{r^2}{e}$ ergibt sich aus $r \frac{r^2}{e} \perp e r$ in XX; es wird

$$k = \frac{1}{F} \cdot \frac{\frac{r^2}{e} + \Delta}{\frac{r^2}{e}} \cdot \frac{P \sin(\xi + \beta)}{\sin \xi}.$$

k erreicht, da außer β durchwegs Konstante rechts vom Gleichheitszeichen stehen, seinen Höchstwert für das größte $P \sin(\xi + \beta)$, und dies ist der Fall, wenn P der Berührungspunkt einer zu $A \frac{r^2}{e}$ parallelen Tangente an die Kraftkurve ist. Die in P errichtete Senkrechte schneidet die $A \frac{r^2}{e}$ in B und die durch P geführte Parallele die Senkrechte durch A in P_0 . Es ist

$$\frac{P}{\sin \xi} = \frac{\overline{PB}}{\sin(\xi + \beta)};$$

$$\overline{PB} = \frac{P \sin(\xi + \beta)}{\sin \xi} = P_0.$$

Ich mache weiters, wie in der Zeichnung leicht ersichtlich, $Q = \frac{\frac{r^2}{e} + \Delta}{\frac{r^2}{e}} \cdot P_0$

und habe dann $k = \frac{Q}{F}$, d. h. Q ist eine Kraft, die den ganzen Querschnitt F so beansprucht wie P den äußersten Punkt e desselben.

Für den von S entferntesten Punkt e' auf der linken Seite ergibt die Ableitung

$$k' = \frac{P \cos \beta}{F} - \frac{P \sin \beta \cdot h'}{F \frac{r^2}{e'}},$$

und wenn $\frac{h}{\frac{r^2}{e'} - \Delta} = \text{ctg } \xi'$, so ist

$$k' = \frac{1}{F} \cdot \frac{\frac{r^2}{e'} - \Delta}{\frac{r^2}{e'}} \cdot \frac{P \sin(\xi' - \beta)}{\sin \xi'},$$

und daraus läßt sich wieder, wie in der Zeichnung durchgeführt, Q' bestimmen.

Da an den stärksten Beanspruchungen nichts geändert wird, wenn statt P eine entsprechend große über S wirkende Einzellast oder gleichmäßig verteilte Belastung angenommen wird, so steht die Sache für den Glockengießer — die Rechnung kann ja auch umgekehrt und mit Teilen von Q für verschiedene h und Δ durchgeführt werden — so: weiß er, welche Last der Turm überhaupt noch verträgt, so weiß er auch, wohin er seine Glocken hängen darf, wie er vorhandene Glocken in bestimmter Höhe montieren, wie weit der Schwerpunkt von Glocke und Helmstock von der Achse entfernt sein muß, kurz, er weiß, was er zu tun hat.

In Abb. 13 a denke ich mir in A dieselbe Glocke, wie sie im Glockenstuhl der Abb. 8 hängt. Es ist hier für das Auflager A in derselben Weise wie in Abb. 12 a die Ellipse, richtiger deren konjugierte Durchmesser und daraus

in bekannter Weise die punktiert gezeichneten Achsen derselben bestimmt.

Die Beanspruchung des von den Fenstern übrig gelassenen Turmpfeilers — der Turm muß hier wegen des sogenannten liegenden Glockenstuhles um 1 m breiter genommen werden wie in Abb. 8 — ist nach Abb. 12 berechnet, hierbei ist vorausgesetzt, daß der Turmpfeiler freisteht, also kommen ungünstigere Beanspruchungen heraus als in Wirklichkeit, wo man von einer Einspannung des Pfeilers reden könnte. Die Tangenten an die Ellipse parallel

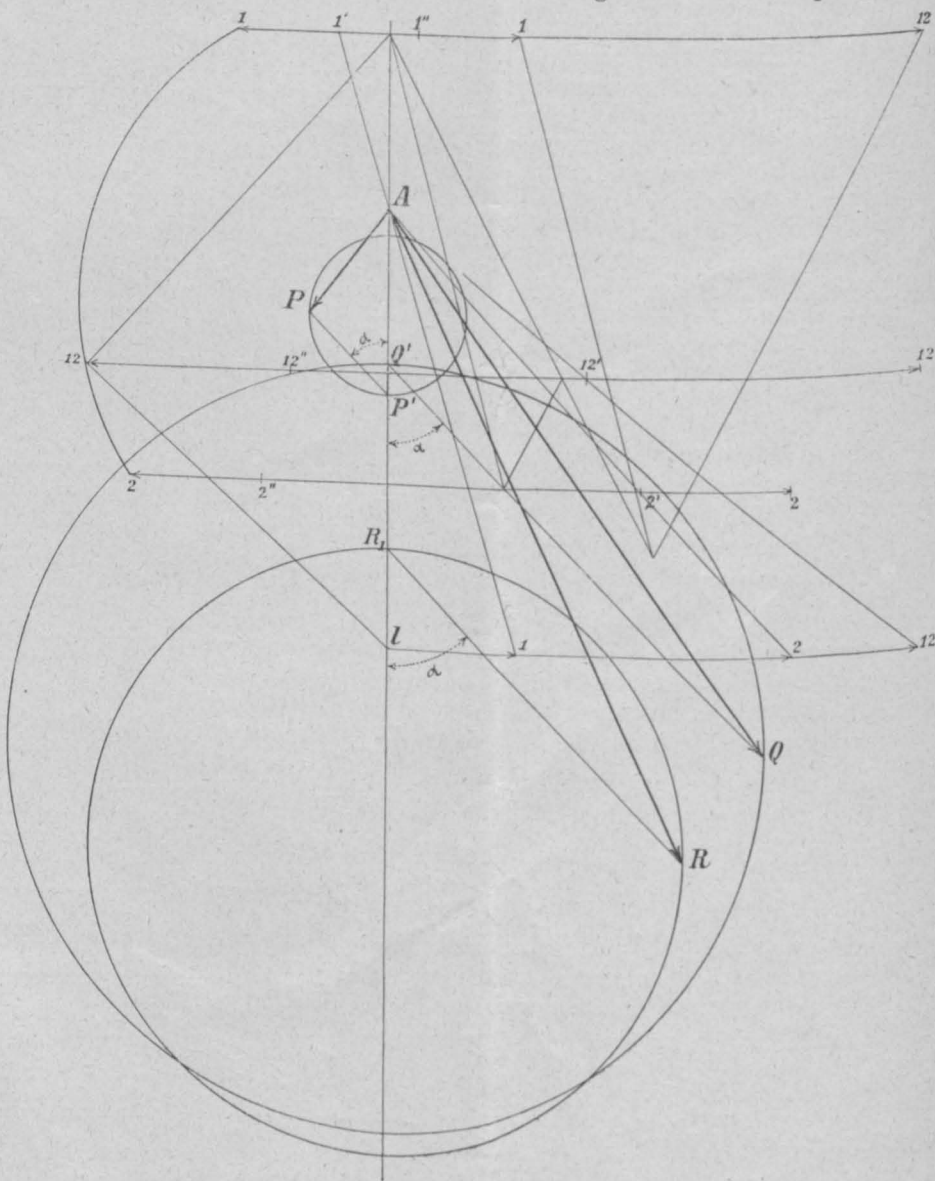


Abb. 14.

zu $\frac{r^2}{e} A_1$ — die Konstruktion ist ersichtlich — geben die beiden in Betracht kommenden Kräfte in A , und zwar $A_1 \overline{P}$ und $A_1 \overline{P'}$ und daraus Q und Q' .

Da die Kräfte im Maßstabe $1 \text{ kg} = \frac{1}{100} \text{ mm}$ aufgetragen sind, so finde ich für $\overline{hF} = \frac{1}{500} F$, F die Querschnittsfläche — der Turm ist in $\frac{1}{50}$ gezeichnet — in cm^2 , $1 \text{ cm}^2 = 1 \text{ mm}$, in $a k$ und $a k'$, da $a F = a = 40 \text{ mm}$, die Beanspruchungen für 1 mm Länge dieser Strecken gleich $\frac{1}{200} \text{ kg/cm}^2$:

$$k = 0.330 \text{ kg/cm}^2, k' = 0.159 \text{ kg/cm}^2.$$

Ich frage nun, ist die herrschende Furcht vor den sogenannten liegenden Glockenstühlen bei der angegebenen Druckbeanspruchung — die in Betracht gezogene Glocke ist ja keine der kleinsten und die Mauerstärke mit 90 cm gewiß nicht übertrieben — wirklich berechtigt?

Q' wird, wenn nicht schon durch das Gewicht des Glockenstuhles, den ja der Glockengießer bei der üblichen Kostenberechnung nach dem Gewichte lieber schwerer wie leichter machen wird, so doch durch das Gewicht des auf dem Pfeiler ruhenden Mauerwerkes sicher aufgehoben. Zug-

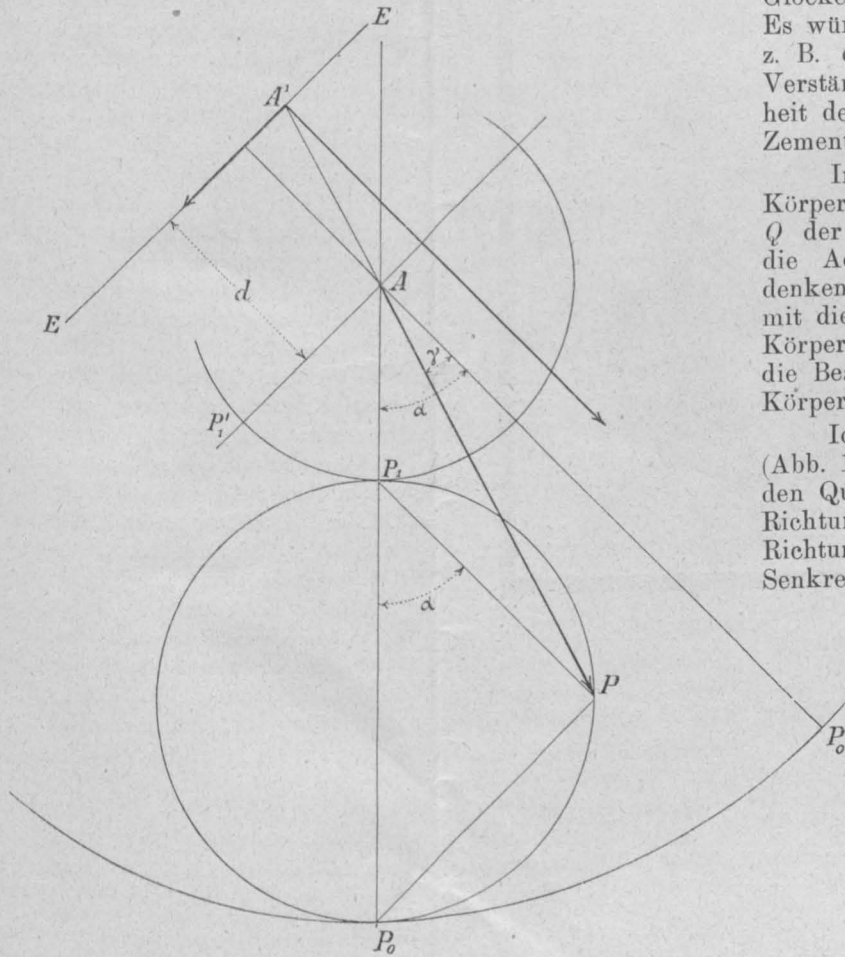


Abb. 15.

kräfte wirken also keine. Ich sehe keine Gefahr in einem Turme, Glocken auf ein paar Traversen aufzuhängen, nur muß die Konstruktion richtig ausgeführt werden.

Natürlich muß dabei, wie im vorliegenden Beispiele gedacht, die Kraft auf den Pfeiler in der Ebene Se (Grundriß) wirken, sonst ist die ganze Rechnung falsch.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich mich auf Einzelheiten der Konstruktion solcher Glockenstühle ein-

lassen. Tatsache ist das eine, daß sie nicht nur nach meiner Meinung, sondern auch nach meiner Erfahrung an vielen Ausführungen nicht so schlecht sind, wie sie von manchen Baumeistern ursprünglich hingestellt werden. Ich glaube, daß sie in dem Augenblick, wo das Bewußtsein stärker wird, daß das Mauerwerk auch andere als senkrechte Kräfte — man dürfte sich ja auch an keine Mauer anlehnen, und — was ist es denn mit dem Winddruck? — aushalten kann, Verbreitung finden werden. Wird doch dann auch der Raum unter den Glocken frei, da kein Glockenstuhl die Bewegung in der Glockenstube hindert. Es würde ja auch nicht so furchtbar sein, wenn man z. B. die Pfeiler, um schon ja sicher zu gehen — einer Verstärkung will ich, um nicht die architektonische Schönheit des Entwurfes zu stören, nicht das Wort reden — in Zementmauerwerk auführte.

In Abb. 14 stellt $AP = P$ die Kraft vor, die der Körper vom Gewichte 1 (Bezeichnung wie in Abb. 4 a), Q der Körper 2, R die Resultierende beider 12 auf die Achse ausübt. Den Körper 2 kann ich mir wegdenken, wenn ich nur, um dieselbe Resultierende und damit dieselbe Bewegung zu erhalten, die Kraft Q auf den Körper 1 wirken lasse. Auf diese Weise bin ich imstande, die Beanspruchungen in der Berührungsfläche der beiden Körper zu bestimmen.

Ich finde, wenn ich die Wirkung einer Kraft $AP = P$ (Abb. 15) auf die Berührungs- oder Trennungsfläche oder den Querschnitt EE bestimmen will, daß das in seiner Richtung nach A' verlegte P einmal einen Schub in der Richtung $A'E$ ausübt, dann aber auch durch die darauf Senkrechte Zug oder Druck im Verein mit Biegung hervorruft. Die P -Kurve wird nicht nur für den P -Kreis, sondern auch für alle Epizykloiden in bezug auf die Pendelrichtung eine Ellipse, deren große Halbachse $= AP_0$ immer in der Pendelrichtung liegt, und deren kleine Halbachse $= AP_1$. Der Beweis ist leicht aus der Abbildung herauszulesen. Die Hilfsmittel zur Berechnung des Helmstockes, der Beanspruchung der Krone oder des Glockenkopfes sind gegeben. Aber ich käme damit streng genommen in das Gebiet des Maschinenbaues, ebenso wenn ich die richtige Bauart des Schwengels, der beim Anschlag keine Rückwirkung auf seine Aufhängung äußern soll, erörtern würde, und dazu ist hier nicht

der Ort.

Sie sehen, daß man mit verhältnismäßig geringen Hilfsmitteln Klarheit über so manche Dinge bekommen kann, die bisher nur nach sogenannten bewährten Mustern oder, wie von den meisten Glockengießern, nach alten Regeln ausgeführt werden. Nur sind mitunter die Muster nicht gut gewählt, die Regeln heute durch die Verwendung anderer Baumaterialien überholt.

† Friedrich Ritter v. Stach.

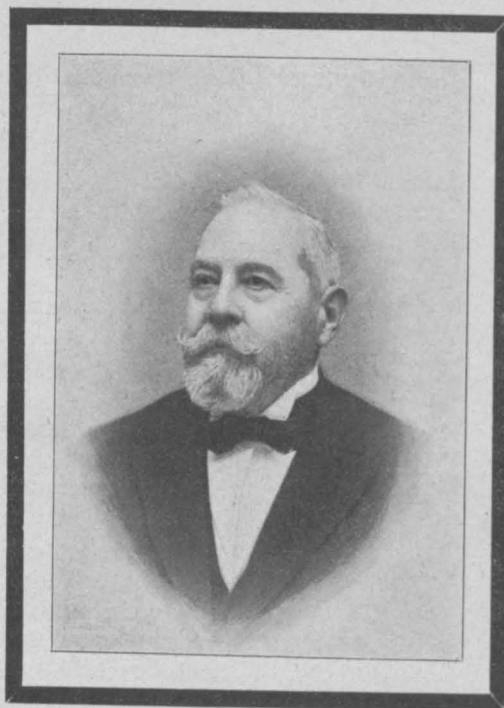
Am 20. August d. J. starb in Schladming in Steiermark, wo er zum Sommeraufenthalte weilte, im hohen Alter von 76 Jahren der emeritierte Direktor der Union-Baugesellschaft Baurat Friedrich Ritter v. Stach. Sein Hinscheiden bedeutet für den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, zu dessen ältesten Mitgliedern derselbe gehörte, einen schmerzlichen Verlust. Durch ein volles halbes Jahrhundert stand Ritter v. Stach als lieber Kollege in unseren Reihen, jederzeit zu eifriger Mitarbeit bereit und lange Jahre hindurch als Verweser unserer Kasseverwaltung. Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat also allen Grund, den verhältnismäßig überraschend kommenden Hingang eines erprobten und bewährten Mitgliedes auf das tiefste und aufrichtigste zu bedauern.

Friedrich Ritter v. Stach wurde im Jahre 1830 in Wien ge-

boren und absolvierte hier die technische Hochschule. Er hatte das Glück, als junger Ingenieur in eine Zeit hinauszutreten, die uns heute den Ausgangspunkt eines Aufschwunges der österreichischen Technik markiert. Es zeugt von dem weitausschauenden Blicke des Verstorbenen, daß er mit einigen wenigen wagemutigen und unternehmungslustigen Männern, welche die günstige Konstellation ebenso richtig beurteilten wie er, die Anregung zur Gründung der Union-Baugesellschaft gab. Am 10. Dezember 1871 trat das neue Unternehmen ins Leben, dessen Leitung er bereits im folgenden Jahre offiziell übernahm. In den zwölf Jahren seiner Wirksamkeit als Direktor der Union-Baugesellschaft arbeitete Ritter v. Stach, der an der Vollendung einer stattlichen Anzahl von Monumentalbauten mitwirkte unermüdlich mit an der Verschönerung der mächtig emporblühenden

Stadt Wien und verstand es, dem Namen des von ihm geleiteten Unternehmens nicht nur in der gesamten Fachwelt, auch über die Grenzen des engeren Vaterlandes hinaus, Achtung und Glanz zu verschaffen, sondern denselben für alle Zukunft mit der Entwicklung des technischen Baugewerbes und der damit anhebenden ungeahnten baulichen Ausgestaltung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien unzertrennlich zu verknüpfen.

Von der ganz außerordentlichen Schaffenslust, die den Mann beseelte, legt die stattliche Reihe von Bauten beredtes Zeugnis ab, die unter seiner Direktion und unter seiner Führung hergestellt wurden. Es sind dies die Weltausstellungsgebäude im Prater, das Hotel und Schweizerhaus auf dem Kahlenberge, die Drahtseilbahn auf den Kahlenberg, die k. k. Akademie der bildenden Künste in Wien, das Hotel Sacher in der Augustinerstraße, das Finanzbeamtenhaus in der Leopoldstadt, das Zivilmädchenpensionat in der Josefstädterstraße, der neue k. k. Justizpalast, das Gebäude der Assicurazioni in der Inneren Stadt, das Panorama im Prater, der Neubau Sr. Majestät Hofburg, dessen Beginn Baurat v. Stach leitete, das neue Wiener Rathaus, das Reichsratsgebäude, der Philippof in der Augustinerstraße, die Gruppen Q (acht Wohnhäuser) zwischen Auersperg- und Döbelhofgasse und N (sechs Wohnhäuser) zwischen Reichsratsstraße und Ebendorferstraße, drei Wohnhäuser in der Tegetthofstraße, zwei im IX. Bez. Währingerstraße, 13 im XVII. Bezirke und 6 in Währing, zwei Fruchtmagazine in der Leopoldstadt, die gesellschaftlichen Materialdepots u. v. a. Außerdem rühren von ihm die Anregung zu einem Boulevardprojekte Wien-Dornbach und die Projekte sämtlicher Wiener Markthallen her.



† F. v. Stach.

Der Verbliebene entwickelte also eine ungemein fruchtbare Tätigkeit, bis er 1884 von der Stelle des leitenden Direktors der Union-Baugesellschaft zurücktrat, um fortan dem von ihm begründeten und gefestigten Unternehmen als Mitglied des Verwaltungsrates und Vizepräsident anzugehören. Die Verdienste Ritter v. Stachs fanden reiche Anerkennung, und er wurde vielfach ausgezeichnet. Der Kaiser verlieh ihm den

Titel eines k. k. Baurates und ernannte ihn zum Ritter des eisernen Kronenordens dritter Klasse, weiters war Baurat v. Stach Kommandeur des italienischen Kronenordens und Ritter der französischen Ehrenlegion. Daß sich der Verstorbene in technischen Kreisen allgemeiner Wertschätzung erfreute, bewies der Umstand, daß ihn viele fachwissenschaftliche Gesellschaften und Vereine zu ihrem Ehrenmitgliede ernannten. Ein Gegenstand ebenso herzlicher wie verdienter Ehrungen wurde Ritter v. Stach zum letztenmal im Jahre 1900 anlässlich seines 70. Geburtstages, bei welcher Gelegenheit die Union-Baugesellschaft ihrem ehemaligen verdienten Direktor diesem unvergeßliche Ovationen darbrachte.

So wie der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein damals nicht in den Reihen der Gratulanten fehlte, welche dem rüstigen Siebziger ihre aufrichtigsten Glückwünsche darbrachten, so erfüllten auch seine Vertreter am 23. August d. J. die schmerzliche Pflicht, der Bahre des hochverdienten Mitgliedes, dessen Leiche von Schladming nach Wien überführt und in der Votivkirche eingeseget wurde, in dem Bewußtsein zu folgen, daß der Tod dieses Mannes in die Reihen unseres Vereines eine Lücke gerissen hat, die lange unausgefüllt bleiben wird. Das Andenken Friedrich v. Stachs aber wird unter uns fortleben in Ehren für und für!

Konrad Rumpf.

Kleine technische Mitteilungen.

Eine bequeme Nahrungsformel für die Spannung des gesättigten Dampfes zwischen 100 bis 220° C. Bekanntlich ist es bis jetzt nicht gelungen, das Gesetz, nach welchem sich die Spannung des gesättigten Dampfes mit der Temperatur ändert, aufzufinden. Es waren daher viele Physiker bemüht, empirische Formeln

abzuleiten, welche die durch Versuche gefundenen Resultate möglichst genau wiedergeben. Am vollkommensten gelang dies wohl Regnault und Magnus, deren Formeln sehr gut übereinstimmende Werte liefern, aber für den Praktiker ihrer Kompliziertheit wegen kaum brauchbar erscheinen. Praktisch brauchbar sind wohl die Formeln von Dulong

t	$\left(\frac{t}{100}\right)^4$	f	$\left(\frac{t}{100}\right)^4 \cdot \frac{795+t}{1000}$	f	$\left(\frac{t}{100}\right)^4 \cdot \frac{795+t}{1000} + \frac{245-t}{1000}$	f	Wahrer Wert	Dulong-Arago ($1 + 0.007153 t$) ⁵	f	Tredgold $\left(\frac{75+t}{174}\right)^6$	f
100	1	— 0.034	0.895	+ 0.139	1.04	— 0.006	1.034	1.000		1.000	— 12
105	1.216	— 0.003	1.094	+ 0.114	1.229	— 0.016	1.213	1.193	20	1.225	+ 18
110	1.464	— 0.001	1.325	+ 0.138	1.460	— 0.003	1.463	1.413	50	1.445	31
115	1.749	— 0.023	1.592	+ 0.134	1.722	0.004	1.726	1.664	62	1.695	47
120	2.074	— 0.046	1.857	0.171	2.022	0.006	2.028	1.951	77	1.981	66
125	2.442	— 0.070	2.246	0.196	2.366		2.372	2.277	95	2.306	88
130	2.856	— 94	2.642	119	2.767	— 6	2.761	2.644	117	2.673	111
135	3.321	— 120	3.089	112	3.199	— 6	3.201	3.056	145	3.090	134
140	3.842	— 146	3.592	104	3.697	+ 2	3.696	3.519	177	3.562	166
145	4.421	— 170	4.155	96	4.255	— 1	4.251	4.036	215	4.085	196
150	5.063	— 192	4.784	87	4.879	— 4	4.871	4.613	258	4.675	221
155	5.772	— 211	5.483	78	5.573	— 8	5.561	5.067	494	5.340	777
160	6.554	— 228	6.259	67	6.344	— 12	6.326	5.961	365	5.549	865
165	7.412	— 239	7.116	57	7.196	— 18	7.173	6.747	426	6.308	
170	8.352	— 244	8.060	48	8.135	— 23	8.108	7.612	496		
175	9.379	— 243	9.097	39	9.167	— 27	9.136	8.563	571		
180	10.498	— 235	10.235	28	10.300	— 31	10.263	9.620	643		
185	11.713	— 217	11.479	17	11.539	— 37	11.496	10.754	742		
190	13.032	— 190	12.834	+ 8	12.889	— 57	12.842	12.090	752		
195	14.459	— 152	14.314	7	14.364	— 47	14.307	— 13.365	942		
200	16.000	— 106	15.920	26	15.965	— 57	15.894	— 14.82	1.07		
205	17.661	— 46	17.661	46	17.701	— 71	17.615				
210	19.448	+ 34	20.421	+ 61	20.456	— 86	19.482				
215	21.367	+ 123	21.581	— 91	21.611	— 26	21.490				
220	23.427	— 226	23.777	— 124	23.802	— 121	23.653				

und Arago: $p = [1 + 0.007153 t]^5$, wobei t die Grade über 100 bedeutet, und von Tredgold $p = \left(\frac{75+t}{175}\right)^6$, aber diese gelten nur zwischen den Grenzen von 100 bis zirka 140°.

Nun habe ich gefunden, daß sich in erster Annäherung die Dampfspannung in Atm. (1 Atm. = 1 kg per $\text{cm}^2 = 735.29 \text{ mm}$) darstellen läßt durch

$$p = \left(\frac{t}{100}\right)^4.$$

Wie die umstehende Tabelle zeigt, erreicht der Fehler zwischen 100 und 220° nirgends $\frac{1}{4}$ Atm., und dürfte sie sich ihrer außerordentlichen Bequemlichkeit wegen zu schätzungsweisen Rechnungen besonders gut eignen, umso mehr, da sich dadurch die umgekehrte Aufgabe, die Frage nach der Temperatur für eine bestimmte Spannung, leicht und für solche Zwecke mit genügender Genauigkeit lösen läßt, wie einige

Beispiele beweisen mögen: $t = 100 \sqrt[4]{p}$.

Man erhält für

$p = 2 \text{ Atm.}$	$t = 118.9$	statt	119.6,
3 "	$t = 132$	"	132.8,
4 "	$t = 141.4$	"	142.8,
5 "	$t = 149.8$	"	150.9,
10 "	$t = 178$	"	178.9,
15 "	$t = 197$	"	197.2.

Genauere und, wie ich glaube, für alle praktischen Verhältnisse genügend genaue Werte erhält man aber durch die Formel:

$$p = \left(\frac{t}{100}\right)^4 \cdot \frac{795+t}{1000} + \frac{245-t}{1000}.$$

Der Fehler wird, wie die Tabelle zeigt, erst bei 200° 0.085 Atm. und bei 220° 0.149 Atm.; auch dieser kann verkleinert werden, wenn man von $t = 180^\circ$ an das zweite Glied wegläßt.

Umstehende Tabelle zeigt, daß selbst die erste Annäherung genaueren Wert liefert als die anderen praktischen Formeln.

Prof. M. Rusch.

Die Rentabilität von Elektrizitätswerken. In einem Vortrag vor der Hauptversammlung der „Incorporated Municipal Electrical Association“ in London sucht John F. C. Snell die Frage zu lösen, ob es für kleine Konsumgebiete wirtschaftlicher ist, elektrische Energie in einer eigenen Kraftstation zu erzeugen oder die Energie aus einem großen Kraftnetz zu beziehen. Die Kosten der Energieerzeugung in eigener Regie berechnet Snell an Hand der Daten für ein kleines kommunales Werk in einer Stadt mit 3400 Einwohnern und 750 Häusern. Die Stadtgemeinde zahlt einer Gasgesellschaft jährlich K 7200 für die Straßenbeleuchtung. Der Gaspreis ist 18.2 Heller pro 1 m^3 Gas. Als Grundlage für die Berechnung der elektrischen Einrichtung soll angenommen werden: für die Straßenbeleuchtung 125 Lampen zu 60 W (z. B. Tantallampen), für private Beleuchtung 7500 Lampen zu 32 W; außerdem sollen noch einige Motoren zur Aufstellung gelangen, so daß der Jahresverbrauch 230.350 KW/Std. beträgt, d. i. 70 KW/Std. pro Einwohner. Der Belastungsfaktor der Anlage wird mit 16%, die maximale Belastung mit 200 KW anzunehmen sein. Dafür sollen zwei Generatoren mit Dampfmaschinen- oder Gasmotorenantrieb zu je 125 KW aufgestellt werden. Die Anlagekosten werden sich auf K 168.000 belaufen. Die Energie wird sich dann mit 12.5 Heller für die erzeugte Kilowattstunde ergeben; einschließlich Kapitalverzinsung, aber ohne Abschreibung kann die Kilowattstunde zu 22 Heller verkauft werden. Wenn die Gemeinde die Energie aber aus einer z. B. 10 km entfernten Kraftstation entnimmt und auf ihre Kosten eine Unterstation samt den Einrichtungen und eventuell auch noch die Fernleitung zu dieser errichtet, so wird ihr von der Zentrale die Kilowattstunde, gemessen am Schaltbrett der Zentrale, zu 8 Heller geliefert. Es wird dabei die Verteilung im Ort mittels oberirdischer Freileitungen von 8 km Länge und zwei Kabelleitungen bei 100 V Spannung vorausgesetzt. Die Anlagekosten sind dann: für die Unterstation K 99.600, für die Verteilung K 60.000, zusammen K 159.600. Inklusiv der Löhne in der Unterstation und der Abschreibungen wird die Kilowattstunde zu 26.5 Heller zu stehen

kommen. Verkauft die Gemeinde die Kilowattstunde für private Beleuchtung zu 40 Heller, für Motoren zu 20 Heller, so ergibt sich ein jährlicher Reingewinn von K 15.300, d. i. 10% des Anlagekapitals. Snell hält es daher für kleine Konsumgebiete empfehlenswerter, die Energie aus benachbarten großen Kraftwerken zu beziehen. („Electr. Eng.“ 1906, 22./6.)

Die Temperatur des Glühkörpers der Nernstlampe.

Nach der bisher üblichen, pyrometrischen Meßmethode hat man unter der Voraussetzung, daß das Verhalten des Glühkörpers dem eines „schwarzen Körpers“ gleich ist, die Strahlung des Glühkörpers mit dem des glühenden Magnesiumoxydes pyrometrisch verglichen; hierbei ergab sich die Temperatur des Glühkörpers mit 2100° C und der Verlust durch Leitung und Strahlung der Luft mit 5 bis 6%. Hartmann hat nun neuerdings ein anderes Meßverfahren erprobt, bei welchem um den Glühkörper herum kleine in Reihe geschaltete Thermolemente gewickelt wurden. Es ergab sich dabei eine viel niedrigere Temperatur, 1500° C, bei welcher die Thermolemente noch bestehen konnten. Hingegen wurde der obgenannte Verlust an Strahlungsenergie, das ist die Energie, die durch die berührende Luft verloren geht, mit der unmöglichen Zahl von 70% bestimmt. Die Wahrheit wird in der Mitte liegen. („Electrical Review“, New York, 1906, 30./6.)

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue des Tauerntunnels am Schlusse des Monats August 1906.

Art der Leistung (Längen in Metern)		Lang 8526 m	
		Nord	Süd
1. Sohlstollen	Stollenlänge am 31. Juli . .	4872.9	1178.3
	Monatsleistung	136.6	—
	Stollenlänge am 31. August .	5009.5	1178.3
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung usw.	*)	—
2. Firststollen	Gesamtleistung am 31. Juli .	2489	315
	Monatsleistung	174	145
	Gesamtlänge am 31. Aug. . .	2663	460
3. Vollaussbruch	Gesamtleistung am 31. Juli .	1654	16
	Monatsleistung	115	40
	Gesamtleistung am 31. Aug. .	1769	56
	In Arbeit „ 31. „ . . .	218	61
	„ „ „ 31. Juli . . .	209	74
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes	Gesamtleistung am 31. Juli .	1592	16
	Monatsleistung	44	10
	Gesamtleistung am 31. Aug. .	1636	26
	In Arbeit „ 31. „ . . .	87	29
	„ „ „ 31. Juli . . .	54	—
5. Sohlengewölbe	Gesamtleistung am 31. Juli .	310	—
	Monatsleistung	—	—
	Gesamtleistung am 31. Aug. .	310	—
	In Arbeit „ 31. „ . . .	—	—
	„ „ „ 31. Juli . . .	—	—
6. Kanal	Gesamtleistung am 31. Juli .	1263	—
	Monatsleistung	15	—
	Gesamtleistung am 31. Aug. .	1278	—
	In Arbeit „ 31. „ . . .	2	—
	„ „ „ 31. Juli . . .	17	—
7. Tunnelröhre vollendet	Gesamtleistung am 31. Juli .	1116	—
	Monatsleistung	57	—
	Gesamtlänge am 31. Aug. . .	1173	—

*) Granitgneis, zerklüftet, Hauptbankung meist deutlich erkennbar, stellenweise Sickerwasser.
Aus dem Tunnel abfließende Wassermenge 0 bis 63 l/Sek.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 22. Februar 1906.

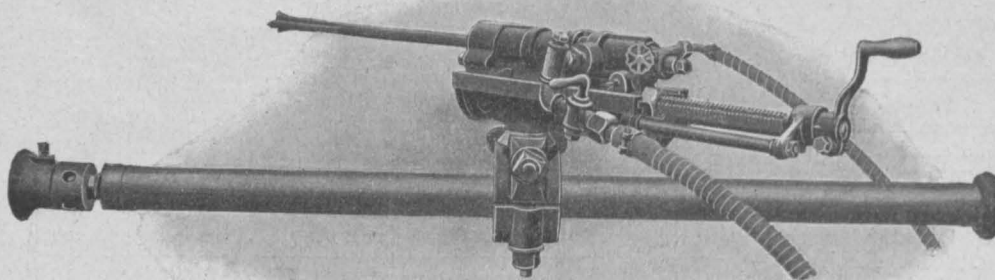
Der Obmann eröffnet die Versammlung und ladet Herrn J. Breicha, Ingenieur der Firma Hanel & Schember, ein, den angekündigten Vortrag: „Über Schlagbohrmaschinen für komprimierten Luftbetrieb“ zu halten.

Die vielen Systeme von Gesteinsbohrmaschinen, seien es solche mit Schieber- oder Kolbensteuerung, leiden trotz ihrer technischen Vollendung alle an dem Übelstande, daß bei ihnen weit mehr als die Hälfte der Kraft unnütz verloren geht und dies hauptsächlich bei

tieferen Bohrlöchern durch das erforderliche größere Bohrergewicht. Die Folge davon ist, daß die Leistung der Maschine proportional zur Länge, bezw. Tiefe des Bohrloches sinkt. Um diesem Übelstande abzuweichen, hat man die Bohrmaschine durch verschiedene Bohrunterstützungsarbeiten, z. B. durch Ausnützung des Schwunggewichtes des Bohrers bei seinem Rücklauf durch sogenannte Supporte, wie bei der verbesserten Sullivanmaschine, zu entlasten versucht, jedoch noch immer ohne wesentlichen Erfolg. Bei größerer Bohrtiefe weist die Maschine noch immer eine verminderte Leistung auf. Ein weiterer Übelstand, der sich bei den meisten Systemen fühlbar macht, ist die große Staubeentwicklung bei trockenem Bohren. Diese Staubeentwicklung,

welche sich oft bei bester Ventilation in beschränkten Räumen nicht verhüten läßt, wird in gewissen Betrieben, als Quecksilber-, Zink-, Blei- und Kupferwerken, in hygienischer Hinsicht zur steten Gefahr für die Arbeiter. Diesem Übelstande wurde vielfach mit Erfolg dadurch gesteuert, daß man das Spritzverfahren oder das nasse Bohrverfahren eingeführt hat. Durch das bis jetzt gebräuchliche Naßverfahren wurde aber wohl die Staubentwicklung verhindert, dagegen das Bohren dadurch verteuert, daß bei jeder Maschine ein Arbeiter mehr Verwendung fand, was auch die Gesteinskosten erhöhte, den Luftverbrauch vermehrte und die Luft verschlechterte. Alle diese im Laufe so vieler Jahre zutage getretenen Übelstände hat der Amerikaner Leyner durch seine Patent Leyner-, sog. Wasserspülungs-Schlagbohrmaschine beseitigt, welche allen an eine gute Bohrmaschine zu stellenden Anforderungen entspricht.

Anlässlich der vor zwei Jahren unternommenen Studienreise nach Amerika brachte Herr Schember, Mitchef der Firma Hanel & Schember, die Maschine mit nach dem Kontinente. Sie ist eine Schlagbohrmaschine, und die von Leyner konstruierten drei Modelle werden mit 3", 2½" und 1½" Zylinderdurchmesser erzeugt. Das vorgeführte Modell, welches der Vortragende beschreibt, ist das kleinste, hat den Namen „Terrier“- oder „Dachs“-Maschine und wiegt nur 25 kg.



Der Bewegungsmechanismus ist im wesentlichen ein zentral durchbohrter Kolben, der Hammer mit 40 mm Hub, in welchem die vier senkrecht zueinander stehenden Luftzuführungs Kanäle eingebohrt sind. Weitere vier Kanäle befinden sich 40 mm von dem Schlagflächenende. Der Vorgang ist der gewöhnliche wie bei jedem Kolbenschieber. Der Hub des Kolbens ist 40 mm und erfolgt auf einen Schlagbolzen, hinter welchem der Bohrer eingesteckt gelagert ist. Diese letztere hat nur 10 mm Hub. Der Kolben und Schlagbolzen sind durchbohrt. Durch diese geht das Spritzrohr für den Wasserzufluß, welches in den gleichfalls durchbohrten oder hohlen Bohrer mündet, der eine Kreuzschneide besitzt.

Ist die Maschine vor Ort aufgestellt oder verspreizt, so kann mit dem Bohren begonnen werden. Der Bohrführer kurbelt vor und bringt so den Bohrer stets an das Bohrlochsende. Der Bohrer bleibt also immer in Ruhe und empfängt nur Schläge durch die Maschine, ohne sich hin- und herzubewegen.

Die Leistung des kleinen Modells der Maschine ist bei 4,5 Atm. in schiefrigem Sandsteine 2 m, bei 6 Atm. im härtesten Gestein 1 bis 1,10 m pro Stunde. Die Leistung der 2½"-Maschine beträgt bis 2,5 m, die der 3"-Maschine bis 4 m Bohrtiefe pro Stunde im härtesten Gestein.

Die ersten praktischen Versuche mit der vorliegenden Terrier-Bohrmaschine mit Wassereinspritzung wurden am Sophien-Schacht in Poremba gemacht; die Resultate waren derart befriedigend, daß die Maschine heute bereits im Querschlagsbetrieb eingeführt ist.

Der Obmann drückt Herrn Ingenieur Breicha für seinen beifällig aufgenommenen Vortrag den besten Dank aus und ladet ihn ein, der Fachgruppe auch in Zukunft Mitteilungen über alle Neuerungen auf dem Gebiete des Bergwesens zu machen, welche die Firma Hanel & Schember, die in regem Verkehre mit England und Amerika steht, bei unseren Bergbauen zur Einführung bringt.

Nun hält Herr Kommerzialrat Ingenieur L. St. Rainer den angekündigten Vortrag: „Über die Reformbedürftigkeit

des österreichischen Punzierungsgesetzes“. Der Vortragende führte einige drastische Beispiele für die Rückständigkeit des Punzierungsgesetzes an, die fiskalische Tendenz, welche gewisse Industriezweige unterbindet, die unglückliche Textierung vieler Bestimmungen, deren technische Undurchführbarkeit evident sei und durch eine wechselnde Praxis der Punzierungsämter nicht erträglicher werde, die Unsicherheit, welche dadurch in Handel und Gewerbe eingerissen sei, und welche die Existenz mancher Zweige des betreffenden Gewerbes bedrohe.

In den deutsch-österreichischen Handelsvertrag ist eine Zusatzbestimmung aufgenommen worden, die es den deutschen Handelsreisenden seit 1. März 1906 gestattet, mit ihren unpunzierten und geringhaltigen Warenmustern, deren Erzeugung den inländischen Fabrikanten streng verboten ist, die Monarchie zu bereisen und Aufträge zu sammeln.

Für Barren, Geräte, Drähte und aus Draht verfertigte Gegenstände aus Gold und Silber stipuliert das österreichische Punzierungsgesetz den Punzierungszwang, doch unterliegen vom Auslande eingeführte, mit dem Probezeichen einer ausländischen öffentlichen Behörde versehene Barren nicht der Kontrollbehandlung und Gebührenentrichtung. Dadurch wird die Errichtung einer Scheideanstalt in Österreich wesentlich erschwert.

Nach § 14 dürfen nur Gold- und Silbergeräte verfertigt werden, welche keinen geringeren Feingehalt besitzen als 580/1000 für Goldgeräte und 750/1000 für Silbergeräte. Dadurch blieb der österreichischen Edelmetallindustrie der Weltmarkt verschlossen, dagegen nahm die bezügliche Industrie in Deutschland, Frankreich und England einen ungeheuren Aufschwung. Der gesetzlich festgesetzte Feingehalt von 14 Karat sei für unsere wenig wohlhabende Bevölkerung zu groß. Diese Verhältnisse seien es auch gewesen, welche die Entstehung der Neugoldindustrie veranlaßten.

Von der Existenz des Platins nimmt das Punzierungsgesetz keine Kenntnis. Nach § 24 sind Legierungen der Edelmetalle mit Messing und Kadmium verboten, obwohl ohne diese Metalle kein Lot hergestellt werden kann, ferner mit Aluminium, das zum Härten gewisser Bestandteile (Nadeln, Federn u. s. w.) unentbehrlich ist, mit Zink, welche Legierungen einen blasenfreien Guß gewährleisten, mit Platin und Palladium, die den Legierungen andere wertvolle Eigenschaften geben.

Unglücklich seien auch die Bestimmungen des Gesetzes bezüglich des Gold- und Silberdrahtes.

Der Vortragende erklärte die Vorlage eines neuen Punzierungsgesetzes für höchst notwendig und dringend.

Reichsratsabgeordneter Dr. Schalk teilt mit, daß gerade jetzt der günstigste Zeitpunkt sei, um die Regierung zur Vorlage eines neuen Punzierungsgesetzes und zur Einberufung einer fachlichen Enquete hierüber zu veranlassen, worauf Herr Ober-Bergrat Rücker den folgenden Antrag stellt: „Der Verwaltungsrat des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines sei zu ersuchen, namens des Vereines die Regierung zu bitten, sogleich eine fachmännische Enquete einzuberufen, welche ein vorzulegendes Punzierungsgesetz vom technischen, gewerblichen und handelspolitischen Standpunkte zu überprüfen habe oder die Grundzüge eines neuen Punzierungsgesetzes beraten und feststellen solle, falls die Regierung nach 18jähriger Vorbereitung noch immer kein solches ausgearbeitet hätte.“

Dieser Antrag wird von der Versammlung einstimmig angenommen.

Der Obmann drückt Herrn Kommerzialrat Rainer sowohl wie den Herren, welche sich an der Diskussion beteiligt haben, den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:
J. Sauer.

Der Schriftführer:
F. Kieslinger.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Sektionschef Fritz Passini den Orden der Eisernen Krone II. Klasse, Staatsbahndirektor Hofrat Karl Schnack das Komturkreuz des Franz-Josef-Ordens mit dem Stern, Ober-Baurat Michael Rauch den Orden der Eisernen Krone III. Klasse und Baurat Adolf Kunerth das Ritterkreuz des Franz-Josef-Ordens, ferner gestattet, daß die Herren Sektionschef F. Passini das Großoffizierskreuz des italienischen Mauritius- und Lazarus-Ordens und Ober-Baurat M. Rauch das Kommandeurkreuz des Ordens der Krone von Italien annehmen und tragen dürfen.

Der Statthalter von Nieder-Österreich hat anlässlich der Neubestellung der Prüfungskommission für die Baugewerbe in Wien auf die Dauer von drei Jahren (1. Oktober 1906 bis 30. September 1909) ernannt die Herren Ober-Baurat Michael Fellner zum Vorsitzenden dieser Kommission, Ober-Baurat Silvester Tomssa zu dessen Stellvertreter, Stadtbaumeister Georg Demski, Hofbaumeister Heinrich Gerl und Baurat Prof. August Hanisch zu Mitgliedern, ferner Stadtbaumeister Eduard Schneider und Baurat Ignaz Franz Wagner zu Ersatzmitgliedern.

Skandinavischer Ingenieur-Verband. Anfang Juni l. J. traten mehrere skandinavische Ingenieure und Studierende in Dresden zusammen, um über die Bildung eines skandinavischen Ingenieurverbandes zu beraten. Die Idee einer Vereinigung fand bereits bei der ersten Versammlung so viel Beifall, daß der Verband sich unmittelbar konstituieren konnte, und liegen nunmehr nicht nur die Statuten des Verbandes vor, sondern derselbe hat schon eine große Mitgliederzahl erreicht. Die skandinavische Presse hat den Verband sehr beifällig aufgenommen, und scheint der jungen Organisation eine glückliche Zukunft bevorzustehen. Der Verband beabsichtigte anfangs, nur als Organ der im Auslande studierenden und praktizierenden Ingenieure zu dienen, hat sich aber bereits auf Skandinavien (Norwegen-Schweden im engsten Sinne) und die benachbarten Länder Dänemark und Finland, welche der verwandten Sitten und Sprachen wegen auch zu Skandinavien gezählt werden, ausgedehnt. Der Verband soll sowohl akademische und ideelle wie praktische und geschäftliche Zwecke verfolgen. Teils sollen Verzeichnisse nicht nur über alle Mitglieder, sondern überhaupt über alle Eintrittsberechtigten nebst Adressen geführt werden, um Mitgliedern und Interessenten erwünschte Auskünfte erteilen zu können. Weiters soll der Verband als „Alte Herren“-Vereinigung dienen, um Jüngeren zu Stellungen und zur Praxis verhelfen zu können. Endlich will der Verband Ratschläge betreffs Studienbetreibung geben und hat als Zukunftspläne die Abhaltung von Kongressen in Skandinavien, die pekuniäre Unterstützung seiner Mitglieder für Studienzwecke sowie die eventuelle Herausgabe einer eigenen Zeitschrift aufgestellt. In dem Arbeitsprogramm des Verbandes ist auch die Auskunftserteilung für Geschäftszwecke vorgesehen. Damit erhält der Verband auch einen Wert für das Ausland, indem der Verband technischen und industriellen Unternehmen oder Handelshäusern, welche im Export oder Import mit dem hohen Norden arbeiten oder Aufträge für oder von Skandinavien erhalten, gerne mit Auskünften oder Empfehlungen zur Seite steht. Der Verband wird durch einen Zentralausschuß geleitet. Unter diesem wirken Ortsausschüsse an den technischen Hochschulen, an den Bergakademien und in den Hauptstädten Skandinaviens sowie Agenturen an anderen Plätzen. Nähere Auskünfte über den Verband erteilt gerne der Dresdener Ausschuß (Technische Hochschule).

Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat über Ansuchen des Baumeisters Theodor Kreutz in Wien, IV Trappelgasse 29, die Verwendung der von ihm erzeugten Eisenbetondecken, System Milankowitsch & Kreutz, zur Herstellung von Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Diese Bedingungen können in der Vereinskassenzelle eingesehen werden.

Offene Stellen.

82. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangen mit Beginn des Schuljahres 1906/1907 zwei Assistentenstellen für Maschinenfächer und eine Assistentenstelle für chemische Technologie und praktisch-chemische Arbeiten mit einer Jahresremuneration von je K 1200 zur Besetzung. Gesuche, mit den erforderlichen Dokumenten belegt, sind ehestens bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen.

83. Eine im Status der Punzierungsbeamten freigewordene Oberwarteinstelle in der VIII., eventuell eine Wardeinstelle in der IX. Rangsklasse mit dem Dienstorte Innsbruck, eventuell eine Wardeins-Adjunktenstelle in der X. Rangsklasse gelangt zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse und der im Punzierungsdienste erworbenen Kenntnisse bei der Direktion des k. k. Hauptpunzierungsamtes in Wien einzureichen.

84. Bei der Stadtgemeinde Reichenberg gelangt die Stelle eines städtischen Bau-Ingenieurs mit den Bezügen der IX. Rangsklasse der k. k. Staatsbeamten zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der mit Erfolg abgelegten zweiten Staatsprüfung an der Hochbau- oder Ingenieurabteilung einer Technischen Hochschule sowie der bisherigen praktischen Betätigung sind bis 1. Oktober l. J. beim Stadtrate Reichenberg einzureichen.

85. Ein im Tachymetrieren und im Auftragen der Aufnahmen geübter Ingenieur wird für auswärts zum sofortigen Eintritt gesucht. Näheres bei beh. aut. Zivil-Ingenieur Josef Müller, Wien, XVIII./1 Währingergürtel 37 (8 $\frac{1}{2}$ –9 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags).

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Neubaus eines Hauptunratskanals in der Schüttaustraße im II. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 22. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Vergebung der erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten für den Bau eines Hauptunratskanals in der Vegagasse im XIX. Bezirke. Anbote sind bis 24. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Anlässlich der elektrischen Einrichtung der Neubauten im Brauhause der Stadt Wien gelangt die Lieferung der Beleuchtungskörper und Installationsapparate samt Zubehör sowie die Installationsarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 24. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Stadtbureau des Brauhauses, IX Währingerstraße 63, einzureichen.

4. Vergebung der Einrichtung einer Niederdruckdampfheizung und Lieferung der hiezu erforderlichen Kessel für das neue Schwesternheim im Wiener Versorgungsheime im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.500, wovon K 22.000 auf die maschinelle Anlage und K 4500 auf die Kessellieferung entfallen. Die Offertverhandlung findet am 26. September l. J., vormittags 10 Uhr, im Bureau der Magistratsabteilung XIb im Versorgungsheime (XIII/9) statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Stadtbauamt, Bureau für Heizung und Ventilation, eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Vergebung der Ausführung der Regulierungsarbeiten am Egerflusse in der Strecke von Km 0.5 bei der Ausmündung in die Elbe bei Leitmeritz bis Km 7.27, das ist bis zu der Grenze der Katastralgemeinde Brnan-Dolánek. Diese Arbeiten, die in vier Sektionen eingeteilt sind, bestehen hauptsächlich in der Ausbaggerung des Flußbettes, in der Ausführung eines Durchstiches in Km 6, sowie in der Versicherung der Ufer mittels Steinverwurfes und mittels Pflasterung. Die Versicherung der Festungsmauern in Theresienstadt erfolgt mittels eines unter dem Schutze eines Fangdammes ausgeführten Betonkörpers. Anbote sind bis 26. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Präsidium der Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen in Prag, II Ziegelgasse 4, einzubringen. Baupläne, Bedingungen etc. liegen in der Wasserbauabteilung des Landesauschusses in Prag, III Thomasgasse 518, zur Einsicht auf. Vadium K 30.000.

6. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen beabsichtigt, die Ausführung der Regulierungsarbeiten der kleinen Elbe in der Teilstrecke Km 0.7 bis 2.2 in Niederhof zu vergeben. Diese Arbeiten bestehen insbesondere in der Regulierung des Gefälles, in der Erweiterung des Durchflußprofils und in der Versicherung der Ufer. Der Bauaufwand ist mit rund K 120.600 veranschlagt. Anbote sind bis 26. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Präsidium dieser Kommission in Prag einzureichen. Baupläne, Bedingungen etc. liegen in der Wasserbauabteilung der k. k. Statthalterei in Prag zur Einsicht auf. Dortselbst sind, soweit der Vorrat reicht, die zur Einbringung der Anbote nötigen Drucksorten gegen Ersatz von K 10 erhältlich.

7. Wegen Lieferung von Gütern, Gepäck- und Kohlenwagen sowie von Personen- und Pferdetransportwagen für die Belgischen Staatsbahnen findet am 26. September l. J., nachmittags 2 Uhr, an der Brüsseler Handelsbörse eine Offertverhandlung statt. Näheres beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien.

8. Seitens des k. u. k. Patronatsamtes in Smiřitz (Böhmen) gelangt der Bau einer neuen Kirche in Sendražitz im Offertwege zur Vergebung. Der Bauaufwand ohne die innere Einrichtung ist mit K 86.397-90 veranschlagt. Anbote sind bis 30. September 1. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Baupläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim k. u. k. Patronatsamte in Smiřitz eingesehen werden. Vadium 50%.

9. Die k. k. Bergdirektion Příbram vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehender Baumaterialien und Gasröhren, u. zw. 500 t zu 2 q Zement, 3000 q hydraulischen Kalk, 200 q Baukalk, 10.000 Stück feuerfeste Ziegel für Kesselfeuerungen, 100 q feuerfesten Mörtel, ferner 1500 m Gasröhren, 10 bis 80 mm Durchmesser, und Siederöhren, 40 bis 100 mm Durchmesser. Anbote sind bis 30. September 1. J. bei der Bergdirektion einzureichen. Näheres dortselbst.

10. Das Bürgermeisteramt Apatin vergibt im Offertwege den Bau der elektrischen Beleuchtungsanlage. Anbote sind bis 1. Oktober 1. J. einzureichen. Die Offertbehelfe können beim Bürgermeisteramte eingesehen werden.

11. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt in der Station Knittelfeld die Herstellung von zwei Flugdächern zur Lagerung von Werkstättenschnittbälzern im Offertwege zur Vergebung. Die Bausumme für diese Objekte beträgt K 24.600. Anbote sind bis 6. Oktober 1. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die auf die Ausführung bezughabenden Projektspläne, Bedingungen, Baubeschreibung und Kostenberechnungen können bei der dortigen Abteilung für Bau und Bahnerhaltung eingesehen werden.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung und komplette Montage der elektrischen Beleuchtungseinrichtung für die neue Wagenmontierung und das Spenglereigebäude der Werkstätte Knittelfeld sowie die Lieferung diverser anderer elektrotechnischer Materialien. Anbote sind bis 6. Oktober 1. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Zugförderungs- und Werkstätten-dienst, die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen.

13. Vergebung der Herstellung der Teilstrecken Mezzolombardo—Ponte Sta. Giustina und Ponte Sta. Giustina—Malè der schmalspurigen Lokalbahn Trient—Malè. Die Vergebung umfaßt alle zur vollständigen Betriebsfähigkeit und Sicherheit des Bestandes der Lokalbahnstrecke Mezzolombardo—Malè und ihrer Nebenanlagen erforderlichen Herstellungen, Leistungen und Lieferungen mit Ausnahme der Eisenkonstruktionen für die Brücken über den Nocefluß in Km 25 $\frac{2}{3}$, den Pongajolabach in Km 30 $\frac{2}{4}$, die Noceschlucht in Km 49 $\frac{4}{6}$ und den Rabbibach in Km 59 $\frac{4}{5}$, der Verstärkung der bestehenden Straßenbrücke über die Noceschlucht in Km 40 $\frac{2}{4}$, des eisernen Oberbaumaterials für Vignol- und Rillenschienen-Oberbau, der elektrischen Kraftleistung und der Telefonleitung sowie der Fahrparkbeistellung, wozu bemerkt wird, daß der Gegenstand des Angebotes in dem zugehörigen Angebotsformulare näher umschrieben ist. Anbote sind bis 8. Oktober 1. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbau-Direktion in Wien einzureichen. Offertbehelfe können bei der Eisenbahnbau-Direktion in Wien sowie beim Magistrat der Stadt Trient eingesehen werden. Vadium 50%.

14. Für den Neubau des israelitischen Tempels in Neutitschein gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Baumeisterarbeiten; b) Zimmermannsarbeiten; c) Steinmetzarbeiten; d) Spenglerarbeiten; e) Dacheindeckung mit Eternitschiefer; f) Lieferung von Schließen und Ankereisen und g) Lieferung von Traversen und Traversenunterlagsplatten. Anbote sind bis 15. Oktober 1. J. in der Advokaturkanzlei des Dr. Theodor Fischer einzubringen, woselbst Pläne, Bedingungen etc. zur Einsicht aufliegen. Vadium 100%.

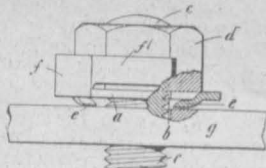
15. Die Stadt Veszprém vergibt im Offertwege den Bau einer elektrischen Beleuchtungsanlage. Anbote sind bis 15. November 1. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Näheres beim städtischen Ingenieuramte in Veszprém. Vadium 50%.

Patentbericht.

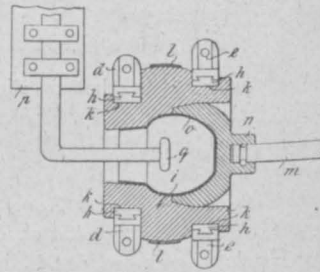
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent.)

46.—23237 Vorrichtung zur Verminderung der Kompression beim Andrehen von Explosionskraftmaschinen. Hugo Lentz, Berlin. In einer daumenartigen, schwingenden Steuerscheibe für das Auslaßorgan liegt eine Hilfsknagge, die behufs zeitweiliger Mitbetätigung des Auslaßventiles über den Grundkreis des schwingenden Daumens gehoben werden kann (z. B. mittels einer Keilspindel).

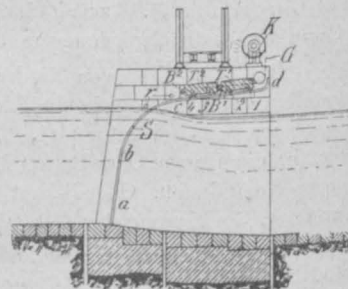
47.—23202 Muttersicherung. Charles Osborne West, London. Aus einer Unterslagscheibe sind eine oder mehrere, radial nach innen gerichtete, zugespitzte Zungen herausgestanzt, welche durch Kröpfen verkürzt sind, beim Anziehen der Mutter aber in radialer Richtung flach ausgestreckt und mit ihren Spitzen in den Schraubenbolzen eingedrückt werden.



49.—23131 Druckvorrichtung zum Ausbauchen nicht unterschmittener Hohlkörper aus Metall. Karl Musiol, Warschau-Praga. Der Vorsatz *n* ist von dem ihn antreibenden, als Riemenscheibe ausgebildeten Hohlfutter *i* gesondert gelagert, so daß durch axiale Verschiebung des Vorsatzes zwischen diesem und dem Hohlfutterteil ein freier Raum für Zu- und Abführung des Werkstückes geschaffen wird.



54.—23159 Stauvorrichtung mit beweglichem Verschlusskörper. Dr. Karel Hromas, Prag. Die zunächst steil ansteigende Schienenbahn für die wagenartigen Schütztafeln geht oberhalb des Hochwasserspiegels in eine sich der Horizontalen nähernde Bahn über, um die Bauhöhe der zur Überbrückung dienenden Pfeiler möglichst gering ausführen zu können.



Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

10.960 Stampaggio a Caldo e Bolloneria. Di G. Scanferla. 80. 160 S. m. 62 Abb. Milano 1906, Hoepli (L 2).

10.961 Motori a Gaz. Di V. Calzavara. 80. 423 S. m. 160 Abb. Milano 1906, Hoepli (L 4-50).

10.962 I Motori ad Esplosione a Gas Luce e Gas Povero. Di F. Laurenti. 80. 361 S. m. 162 Abb. Milano 1906, Hoepli (L 4-50).

10.963 Von der Wiege bis zum Grabe. Ein Beitrag zur sächsischen Volkskunst. Von O. Seyffert. 80. 6 S. m. 72 Taf. Dresden, Gerlach & Wiedling.

10.964 4000 Jahre Pionierarbeit in den exakten Wissenschaften. Von L. Darmstaedter & R. du Bois-Reymond. 80. 389 S. Berlin 1904, Stargardt (M 5).

*10.965 Erfahrungen und Ergebnisse des zweijährigen elektrischen Betriebes mit hochgespanntem Drehstrom auf der Valtellina-bahn und deren neue elektrische Lokomotive. Von E. Cserháti. 40. 25 S. m. Abb. Berlin 1905, Selbstverlag.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 427 v. 1906.

VIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das IV. Quartal 1906 am 1. Oktober fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflich einzuladen.

Die bis 1. Oktober 1. J. fälligen und noch nicht eingezahlten Mitgliedsbeiträge werden im Sinne der Geschäftsordnung mittels Postauftrag eingehoben.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7 $\frac{1}{2}$ fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 30

Wien, 18. September 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:
Klaudy.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 39.

Wien, Freitag den 28. September 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Marchbrücke in Ungarisch-Hradisch.

Von Landes-Ingenieur Alfred Hawranek, Brünn.

I. Allgemeine Dispositionen.

Die bisher bestehende alte Holzbrücke über die March, welche im Zuge der Bezirksstraße Ungarisch-Hradisch—Ungarisch-Brod in Mähren gelegen ist, reichte infolge des stets steigenden Verkehrs nicht mehr aus; außerdem war ihr Zustand nicht mehr vertrauenerweckend, so daß sich die Stadt Ungarisch-Hradisch entschließen mußte, an den Neubau der Brücke zu schreiten. Die Brücke stellt die Verbindung zwischen der am linken Marchufer gelegenen Stadt und den gegenüberliegenden Fischerhäusern direkt und im weiteren Verlaufe mit Altstadt her. Die in der Flußnähe gelegenen verbauten Komplexe legten der

quader im Ausmaße $1.60 \times 1.80 \times 0.80$ m. Die Widerlagskanten sind mit Eckquadern versehen, die Deckplatten in Sandstein ausgeführt. Der Aushub der Fundamentgruben stieß auf keine Schwierigkeiten und nahm in den aus Humus, Lehm, später aus Sand, Tegel und Schotter gebildeten Schichten einen normalen Verlauf. Bemerkenswert war das Auftreten unterirdischer Quellen, deren Bewältigung die Aufstellung eines zweiten Lokomobils mit einer Zentrifugalpumpe beim Fundamentaushub nötig machte. Nach beendetem Aushub wurde die Betonfundamentplatte (in Portlandzementbeton 1:3:6) auf eichene, 4 m lange, 30 cm starke Piloten in die durch eine schwache Spundwand geschützte Baugrube ein-

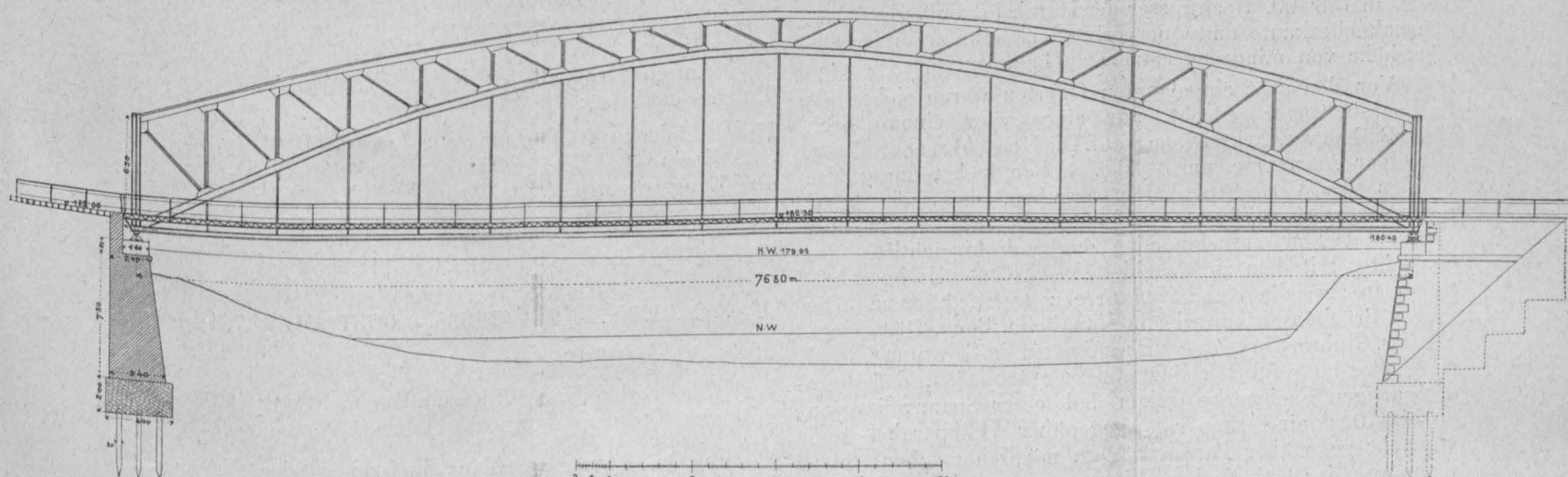


Abb. 1.

Trassenführung des neuen Straßenzuges keine Hindernisse in den Weg, zwangen sie aber in eine bestimmte Linie, nämlich die Kreuzung des Marchflusses oberhalb der alten Brücke vorzunehmen und eventuell die Eisbrecher teilweise zur Herstellung des Montierungsgerüsts zu benützen. Für die sonstige Lage und Brückenrichtung war die Trasse des vom mährischen Landesbauamte ausgearbeiteten Marchregulierungsprojektes maßgebend, welches eine minimale Lichtweite von 75.0 m vorschrieb. Durch obige Bedingungen kam das linke Widerlager noch knapp ins Trockene zu stehen, während das rechte Widerlager etwa 14 m landwärts rückte. Für die Zufahrtsrampen war in ihrer Gesamtlänge eine Würfelpflasterung vorgesehen. Die Länge der Brückenachse wurde sowohl trigonometrisch als auch durch direkte Längenmessung auf einem provisorischen Arbeitssteg, der über den Eisbrechern angebracht war, ermittelt. Während der Bauzeit wurde noch der gesamte Verkehr über die alte Brücke geleitet.

II. Widerlager.

In der beifolgenden generellen Ansicht (Abb. 1) finden sich die Hauptabmessungen der Widerlager. Letztere sind in Schichtmauerwerk ausgeführt und erhielten Granitauflags-

gebracht. Beim rechten Widerlager war der Wasserzudrang infolge höherer Mittelwasser im Marchflusse noch größer, wurde aber doch mit zwei Lokomobilen bewältigt, so daß nach 4 Monaten die Widerlager fertiggestellt waren. Im übrigen sei auf die Zeichnung verwiesen. Die allgemeine Disposition der Brückenanlage, die Vorarbeiten und das Projekt der Widerlager wurde vom mährischen Landes-Baurat Gustav Dostal ausgeführt. Das Projekt für die Eisenkonstruktion stammt vom Verfasser dieses Aufsatzes und soll im Nachfolgenden näher besprochen werden.

III. Eisenkonstruktion.

1. Bedingnisse.

Die genannte Brücke sollte im Offertwege vergeben werden, und wurden die Bedingnisse sowie die Belastungsannahmen, wie folgt, angegeben:

Die Brücke hat eine Lichtweite von 75 m und eine nutzbare Fahrbahnbreite von 6.0 m zu erhalten, außerdem sind beiderseits Fußwege von je 1.80 m anzuordnen; der Marchfluß ist senkrecht zu kreuzen. Für die Fahrbahnkonstruktion ist als Belastung eine Straßenwalze von 8 t (Durchmesser 1.50 m, Breite 1.25 m) zugrunde zu legen und

eventuell die Beanspruchung durch einen 20 t (12 t + 8 t) Dampfpflug (Radstand 4.5 m, Spurweite 2.0 m) zu berücksichtigen.

Für die Hauptträger ist eine Belastung der Fahrbahn und Gehwege von 400 kg/m² in Rechnung zu ziehen. Als Winddruck wurde 250 kg/m² für die unbelastete und 150 kg/m² für die belastete Brücke festgesetzt. Zulässige Inanspruchnahme: Hauptträger 900 kg/cm², Querträger 800 kg/cm² und Niete 700 kg/cm² (Laibungsdruck 1600 kg).

Die Fahrbahn hat einen Zorèseisenbelag und eine 8 cm starke von der Oberkante der letzteren gemessene Betonschicht zu erhalten und ist mit 11 cm hohen imprägnierten Holzstöckeln auf einer 2 cm hohen Sandschicht zu versehen. Gehwege: Zorès, 4 cm Beton und 2.5 cm Asphalt, eventuell ein Eichenbohlenbelag in der Stärke von 6 cm. Als spezifisches Gewicht ist für imprägniertes Holz 1100 kg, Eichenholz 800 kg, Schotter 1800 kg, Beton 2000 kg, Asphalt 1200 kg per m³ einzuführen. Die Zugfestigkeit des Schweißeisens soll 3600 bis 3800 kg/cm² bei 12 bis 18% Dehnung betragen, bei Verwendung von Flußeisen eine Festigkeit von 4000 kg bei 20% Dehnung erzielt werden.

Was die Höhenlage der Konstruktion anbelangt, wurde für die Konstruktionsunterkante die Kote 181.00 festgesetzt, Fahrbahnoberkante 182.00; es verbleibt somit als verfügbare Konstruktionshöhe 1.00 m. Die Auflagsquadoberkanten liegen in 180.400, Hochwasser der March 179.950. Zwischen Fahrbahnoberkante und Querverband ist eine freie Durchfahrts Höhe von mindestens 4.5 m zu belassen.

Von den acht eingelangten Offerten waren sieben als Halbparabelträger gedacht, nur eines wies einen durch einen Balken verstärkten Bogen auf. Die Gewichte schwankten, mit einer Ausnahme, um 4000 q. Schon früher angestellte Studien des Verfassers hatten ergeben, daß bei dieser Spannweite ($l = 76.80$ m) Bogenträger mit einem den Horizontalschub aufnehmenden Zugband hinsichtlich des Gewichtes mit dem zur Schablone gewordenen Halbparabelträger in aussichtsreiche Konkurrenz treten können. Die großen Brückenwettbewerbe in Mannheim, Bonn, Düsseldorf, Worms, Ruhrort brachten dieses System in Schwung*, und die bisher ausgeführten Bauten lassen schließen, daß diese dreigurtigen Fachwerke schon bei einer Spannweite von 65 bis 70 m eine Ersparnis gegenüber Halbparabel- und vielmehr gegenüber Parallelträgern möglich machen, abgesehen von der ästhetischen Wirkung einer solchen Brücke. Deshalb schien der Vorschlag, die Brücke als Bogenträger mit Zugband auszuführen, gerechtfertigt, und wurde der Verfasser mit der Ausarbeitung des generellen (Ansicht Abb. 1) und des Detailprojektes für eine solche Konstruktion betraut. Detailrechnungen der Fahrbahn und überschlägliche des Bogens ergaben bei Anordnung von Gehwegen auf Zorès mit Beton und Asphalt ein Gewicht von 3350 q, bei Holzbelag 3250 q. Eine Toleranz (4%) war von vornherein vorgesehen.

Nachstehend ist eine kurze Berechnung der Fahrbahn mitgeteilt.

2. Berechnung der Fahrbahn.

Gewicht der Fahrbahndecke:

Verglichene Betonlage	2000 × 0.12 = 240 kg,
2 cm hohe Sandschicht	1800 × 0.02 = 36 "
11 cm Holzstöckel	1100 × 0.11 = 121 "
	397 kg

oder za. 400 kg/m².

a) Zorèseisen. Für die Zorèseisen ist der Raddruck des Dampfpfluges (6 t, Radkranzbreite 30 cm) ungünstiger

*) Die Brücken in Bonn, Düsseldorf, Magdeburg sind bekanntlich als Zweigelenksbogen mit aufgehängter Fahrbahn ohne Zugband ausgeführt.

als die Walze. Die Druckverteilung ist erst von der Unterkante der Holzstöckel gerechnet, wirkt auf 15 cm Höhe und verteilt sich

in der Fahrtrichtung auf $b = 15 + 2.5 \times 1.5 = 52.5$ cm,
" " Querrichtung " $B = 30 + 2.5 \times 1.5 = 67.5$ cm.

Bei einer Entfernung der Zorèseisen Profil Nr. 24 von 261 mm kommen auf ein Zorès 6 t. $\frac{261}{525} = 2.98$ t.

Die Längsträgerentfernung beträgt 0.95 m, wegen der teilweisen Einspannung ist bloß $l = 0.90$ in Rechnung gestellt.

$$M_g = \frac{1}{8} \cdot 19.81 \times 0.81 + \frac{1}{8} \cdot 400 \cdot 0.261 \cdot 0.81 = 201 + 1056 = 1257 \text{ kgm},$$

$$M_p = \frac{2980}{2} \cdot \left(0.45 - \frac{0.675}{4}\right) = 41.850 \text{ kgm},$$

$$M = M_g + M_p = 43.107 \text{ kgm}.$$

Die zulässige Beanspruchung bei dem Widerstandsmoment $W = 61.81 \text{ cm}^3$ ist 700 kg/cm².

b) Sekundäre Längsträger. Entfernung der Querträger 4.267 m. Der 6 t Radruck des Dampfpfluges ist ungünstiger.

Auf ein Längenmeter des Trägers entfallen:

Fahrbahndecke	$400 \times 0.95 =$	380 kg,
3.85 Zorès	$76 \times 0.95 =$	72.2 "
1 m Längsträger I Norm.-Prof. Nr. 32		67.7 "
		519.90 = 520 kg.

$$M_g = \frac{1}{8} gl^2 = \frac{1}{8} \cdot 520 \cdot 18.21 = 118.365 \text{ kgcm},$$

$$M_p = 2 \cdot 3000 \cdot \frac{78.1}{2.95} (2.1335 - 0.731) = 494.741 \text{ kgcm},$$

$$M_g + M_p = 613.106 \text{ kgcm}.$$

Das vorhandene Widerstandsmoment $W = 862.87 \text{ cm}^3$ gibt eine Beanspruchung der Längsträger von 712 kg/cm².

c) Querträger. Die Entfernung der Tragwände beträgt 6.4 m. Bei 0.35 m Konstruktionsstärke der Hängesäulen ergibt sich eine freie Spannweite von 6.05 m, mit welcher wegen der teilweisen Einspannung gerechnet wird. Im ganzen sind 7 Längsträger in Entfernungen von 0.95 m angeordnet, von denen die beiden Saumträger eine andere konstruktive Durchbildung erfahren haben. Die Momente des Querträgers wurden, wie für Straßenbrücken am einfachsten, mittels Einflußlinien nach dem Verfahren von F. Hartmann (österr. Ing.- u. Arch.-Verein 1901) bestimmt. Nach demselben ist für das größte Biegemoment die 8 t Straßenwalze maßgebend. In einem Anschlußpunkt des Längsträgers ergeben sich folgende Lasten:

Fahrbahndecke:	$0.400 \times 4.267 \times 0.95 =$	1.622 t,
15 Zorès Nr. 24 à 0.95 m Länge		0.282 t,
2 [Nr. 8 2 × 0.95 × 6.88		0.014 t,
1 Längsträger I Nr. 32	$4.267 \times 67.72 =$	0.289 t,
		2.207 t.

Eigengewicht des Querträgers samt 3% Nietzuschlag 143 kgm.

Demnach das Moment des Eigengewichtes

$$M_g = 2207 \times 4.95 + \frac{1}{8} 143 \times 36.6 = 11.579 \text{ kgm}$$

der Walze

$$M_w = 4000 \times 3.025 - 4000 \cdot \frac{1.625}{4} = 10.476 "$$

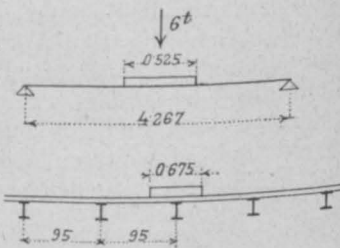


Abb. 2.

für Menschengedränge

$$M_p' = \dots \dots \dots 6.341 \text{ kgm.}$$

Das Gesamtmoment $M = 2.839.600 \text{ kgcm.}$

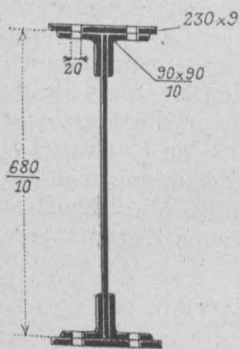


Abb. 3.

Das Trägheitsmoment des nebengezeichneten Querschnittes beträgt $J = 125301.65 \text{ cm}^4$, das Widerstandsmoment $W = 3583 \text{ cm}^3$ und die Inanspruchnahme $\sigma = 792 \text{ kg/cm}^2$.

Für die Materialverteilung des Querträgers wurden noch die entsprechenden Momente in den beiden anderen Längsträgeranschlußpunkten gesucht; sie betragen in Punkt 2 $M_2 = 2.609.300 \text{ kg/cm}$, in Punkt 3 $M_3 = 1.799.300 \text{ kgcm}$, wobei für M_3 der Dampfzug ungünstiger wurde.

d) Berechnung der Gehwege. Die 6 cm hohen Eichenbohlen lagern auf 0.90 m entfernt liegenden Holzunterzügen $12 \frac{1}{16} \text{ cm}$, die ihrerseits wieder auf den ausgekragten Eisenkonsolen und dazwischen in der Mitte noch auf einem eingezogenen Hilfsquerträger ihre Unterstützung finden.

Auf einen Unterzug entfallen:

Vom Menschengedränge	$400 \times 0.9 = 360 \text{ kg,}$
„ Eichenbohlenbelag	$48 \times 0.9 = 43.2 \text{ „}$
„ Eigengewicht	17.3 „
	420.5 kg.

Diese erzeugen ein Moment $M = 239 \text{ kgm}$, was bei dem Widerstandsmoment $W = 512 \text{ cm}^3$ eine Inanspruchnahme von 46.6 kg liefert (zulässig 75 kg).

Der Hilfsquerträger ist in folgender Weise belastet. (I Norm.-Prof. Nr. 14.)

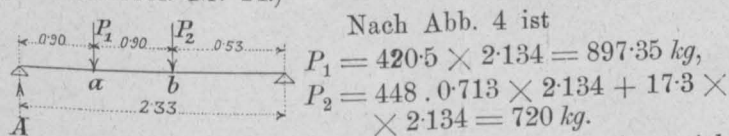


Abb. 4.

Nach Abb. 4 ist

$$P_1 = 420.5 \times 2.134 = 897.35 \text{ kg,}$$

$$P_2 = 448.0713 \times 2.134 + 17.3 \times 2.134 = 720 \text{ kg.}$$

Das Moment in a rechnet sich mit $M = 65.220 \text{ kgcm}$, somit bei $W = 93.19 \text{ cm}^3$ eine Beanspruchung von 700 kg/cm^2 .

Die Randträger des Gehweges nehmen den Stützendruck des Hilfsquerträgers mit $A = 731.45 \text{ kg}$ auf; außerdem wirkt noch eine gleichmäßig verteilte Last, herrührend vom Eigengewicht, Bohlen- und Geländergewicht sowie von der Menschenlast im Gesamtbetrage von 255 kgm . Diese Belastungen erzeugen ein Biegemoment $M = 136.000 \text{ kgcm}$. Zur Aufnahme desselben dienten zwei in der Entfernung 300 mm liegende Winkel $\frac{60 \times 60}{8}$ mit Flacheisen-Verkreuzung.

Bei Abzug der 18 mm starken Niete steht dem Trägheitsmoment $J = 2796.27 \text{ cm}^4$ ein Widerstandsmoment $W = 186.2 \text{ cm}^3$ entgegen, was den Träger mit 732 kg/cm^2 beansprucht.

e) Fahrbahnabschlußträger. Der Zwischenquerträger des Gehweges lagert mit seinem zweiten Ende in der Mitte des Fahrbahnabschlußträgers und erzeugt dort ein Moment $M_1 = 98.600 \text{ kgcm}$.

Die weiteren Lasten als:

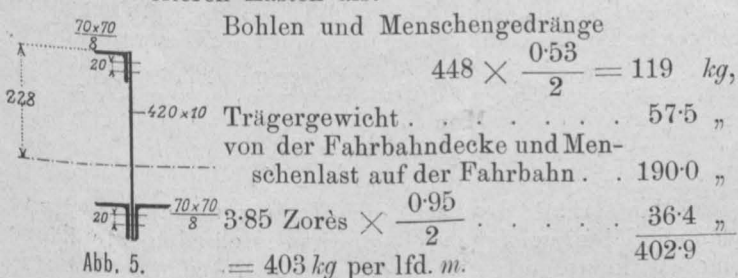


Abb. 5.

Bohlen und Menschengedränge

$$448 \times \frac{0.53}{2} = 119 \text{ kg,}$$

Trägereigenschaft 57.5 „

von der Fahrbahndecke und Menschenlast auf der Fahrbahn . . 190.0 „

$$3.85 \text{ Zorès} \times \frac{0.95}{2} = 36.4 \text{ „}$$

= 403 kg per lfd. m.

$$M_2 = \frac{1}{8} gl^2 = 91.800 \text{ kgcm.}$$

Nehmen wir ungünstigerweise noch an, die Walze rücke bis knapp an den seitlichen Längsträger heran, so wirken auf letzteren $\frac{8 \times 0.95}{2 \times 1.25} = 3.04 t$, welche Last sich in der Trägermitte auf eine Länge 0.525 m verteilt, demnach bei $l = 4.267 \text{ m}$.

$$M_3 = \frac{3.04}{2} (2.135 - 0.131) = 308.616 \text{ kgcm.}$$

Die Summe der Momente

$$M = 499.016 \text{ kgcm,}$$

$$W_{\min} = \frac{15293.8}{22.8} = 670 \text{ cm}^3$$

und die Beanspruchung $\sigma = 746 \text{ kg/cm}^2$.

f) Gehwegkonsolen. Diese wurden fachwerksartig ausgeführt, um die nachträgliche Einlegung von Wasser- und Gasleitungsrohren zu ermöglichen, und durchwegs mit zwei Winkeleisen vom Kaliber $\frac{60 \times 60}{8}$ durchgebildet. Die Spannung beträgt im stärkst beanspruchten Stabe 608 kg/cm^2 .

3. Konstruktive Durchbildung der Fahrbahn.

Bei dieser als Bogenträger mit Zugband ausgeführten Brücke fand das Prinzip der freischwebenden Fahrbahn, soweit uns bekannt ist, zum erstenmal in Österreich Anwendung. Der Fahrbahnquerträger in der Brückenmitte ist mit der Hängesäule und dem Zugband fest vernietet, während alle übrigen Querträger bloß mit den Hängestangen fest verbunden sind. Die Hängesäulen sind bloß nach unten verlängert, an den Enden mit Querswinkeln versehen, auf welchen das Zugband frei aufruft, so daß eine Bewegung der beiden Teile gegeneinander möglich ist. Von einer gelenkigen Aufhängung der Querträger mußte auf Wunsch des Bauherrn (Stadt Ungarisch-Hradisch) abgesehen werden. Die bei einer Belastung der Brücke eintretende Änderung der Spannweite äußert sich bei dieser Anordnung derart, daß die Fahrbahn in der Brückenmitte infolge der festen Verbindung mitgenommen wird. Da die Fahrbahn selbst ihre Länge in anderem Maße ändert als das Zugband, so mußten die Fahrbahnenenden bei den Auflagern beweglich angeordnet werden, was bei den Anschlüssen der Längsträger der letzten Felder an die Endquerträger durch Bolzen und Langlöcher in den Laschen erzielt wurde. Diese Einrichtung mußte natürlich an den Gehwegslängsträgern, Rand- und Geländerträgern getroffen werden, wodurch der zum Endquerrahmen gehörige Endquerträger von in der Brückenachse wirkenden Längskräften frei bleibt. Die Fahrbahn bildet demnach, abgesehen von den Befestigungen in der Mitte, ein vom Hauptträger völlig unabhängiges Ganzes. Die übrigen sekundären Längsträger sind an beiden Enden mit den Querträgern vernietet und erzeugen vermittlels der Querträger in den Hängesäulen Momente, die in der Ebene der Hauptträger liegen und in ersteren von der Brückenmitte gegen die Enden hin größere Beanspruchungen hervorrufen; doch das für diese Einwirkung maßgebende kleinere Trägheitsmoment der Hängestangen gestattet eine größere Nachgiebigkeit, also eine kleinere Übertragung dieser Momente auf die Hauptträger.

4. Die Hauptträger.

Als Hauptträger wurde, wie bereits erwähnt, ein Bogenfachwerk mit Zuggurt mit einer Spannweite von 76.806 m gewählt. Letztere ist in 18 Felder zu 4.267 m geteilt. Neben der Gewichtsersparnis war hiebei auch das ästhetische Moment maßgebend gewesen, und deshalb wurde

für die Linienführung beider Gurte die einfache Parabel gewählt, ausgehend von dem Prinzip, daß die Kurve mit dem einfachsten analytischen Ausdrucke auch die schönste ist. Auch die Fahrbahn und das Zugband sind, um dem Bauwerke eine gefälligere Form zu sichern und schließlich um eine günstige Wasserablenkung zu erzielen, in der Brückenlängsrichtung nach einer Parabel mit 30 cm Pfeil gekrümmt. Um den oberen Querverband bis an das Brückende führen zu können, ist dort eine Höhe von 6,5 m vorgesehen. Der Pfeil des Untergurtes beträgt 10,9 m, die Vertikale in Bogenmitte ist 2,1 m lang; es resultiert sohin eine Höhe des Bogenscheitels von 13,00 m. Alle anderen Knotenpunkte liegen in den durch die gegebenen Daten fixierten Parabeln. Bei den obigen Annahmen beträgt das Pfeilverhältnis des Untergurtes 0,142, des Obergurtes 0,0848.

a) Näherungsmethode.

Die Querschnitte für die endgültige Berechnung gingen aus einer Voruntersuchung hervor. Letztere war nach der bekannten Näherungsmethode mit den in jedem Knotenpunkte angreifenden elastischen Gewichten durchgeführt, welche bloß das Querschnittsverhältnis jedes Stabquerschnittes zu irgend einem konstanten, aber beliebig gewählten Querschnitt enthalten. Nach Müller-Breslau genügt es, dieses Querschnittsverhältnis bei Bogenbrücken gleich 1 zu setzen.* Bei der Berechnung ist jedoch auf ausgeführte Bauten Rücksicht genommen worden.

In der Formel für die elastischen Gewichte

$$v_n = \frac{f_c}{f_n} \cdot \frac{a_n \cdot y_n}{h_n^2} \sec^3 \sigma$$

bedeuten f_c den angenommenen Grundquerschnitt, f_n den jeweiligen Stabquerschnitt, a_n die Entfernung der Knotenpunkte, hier auch der Hängesäulen, y_n die Ordinate des Momentenpunktes eines Stabes, h_n die vertikale Entfernung der Bogenkurve in diesem Punkte und σ den Neigungswinkel dieses Stabes. Wählt man den Querschnitt des Untergurtstabes in der Bogenmitte als Konstante f_c , wie dies bei Bogenbrücken ohne Zugband gewöhnlich der Fall ist, so ergeben sich für die einzelnen Gurtstäbe folgende Verhältnisse, welche zum Vergleiche mit den wirklichen angeführt seien. Vom Bogenende an ergeben sich der Reihe nach für den Untergurt: 1,95, 1,80, 1,64, 1,64, 1,48, 1,48, 1,32, 1,0, $1,0 \times f_c$, Obergurt: 0,7, 0,7, 0,7, 0,92, 0,92, 0,92, 1,11, 1,11, $1,11 \times f_c$.

Mit Hilfe der nach obiger Formel berechneten elastischen Gewichte wurde die Horizontalschublinie rechnerisch und graphisch ermittelt.

Die Momentenlinie des mit den elastischen Gewichten belasteten, als Balkenträger aufgefaßten Hauptträgers gibt bei Wahl eines entsprechenden Maßstabes direkt die Horizontalschublinie, deren Ordinaten nach der Formel

$$H = \frac{M_v}{\sum z_m}$$

gefunden werden, wobei M_v das Moment in einem beliebigen Knotenpunkte bedeutet und $z_n = y_n \cdot v_n$ ist. Unter Zugrundelegung der fixierten Bogenform ergeben sich vom Brückende zum Scheitel hin folgende elastische Gewichte für die Bogenhälfte

0,488, 1,345, 2,627, 4,350, 6,05, 8,64, 12,69, 17,70, 20,77, 9,50.

Weil die Hängestangen mit dem Zugbande nicht in Verbindung stehen, wird nur noch die Wirkung des Zugbandes berücksichtigt.

$$\sum z_n = \sum y_n \cdot v_n + \frac{f_c}{f_z} \cdot l \quad (f_z \text{ Zugbandquerschnitt}).$$

Für das Verhältnis $\frac{f_c}{f_z} = 0,8$ findet man

$$\sum z_n = 1806,56 + 61,20 = 1867,76.$$

Die rechnerische Bestimmung der Ordinaten der Horizontalschublinie ergibt folgende Reihe: 0,191, 0,379, 0,562, 0,734, 0,893, 1,033, 1,143, 1,212, 1,232.

Die graphische Unterstützung liefert vollkommen übereinstimmende Resultate, und ergibt sich die Einflußlinie für H bekanntlich aus der Division der entsprechenden Seileckordinaten für die vertikal wirkenden Knotengewichte durch den Sehnenschnitt des Seileckes für die horizontal wirkenden v_n . Nimmt man eine Einheit der v_n Gewichte gleich 0,5 cm, die Poldistanz $H = 40$ cm, Zeichnungsmaßstab 1:100, so ergibt sich der Sehnenschnitt $N' = 22,62$ cm (Zeichnungsmaßstab), hiezu kommt, noch vom Zuggurt herührend,

$$C = \frac{f_c}{f_z} l = 61,20 \times \frac{0,5}{40} = 0,765.$$

Der Nenner ist demnach $22,62 + 0,765 = 23,39$, und die vorgenommene Division führt auf die Ordinaten der H -Linie

0,192, 0,383, 0,564, 0,737, 0,897, 1,036, 1,147, 1,216, 1,237, also eine fast vollständige Übereinstimmung mit den rechnerisch gefundenen Resultaten. Vergleichshalber sei angeführt,

daß für das Querschnittsverhältnis $\frac{f_c}{f_n} = 1$ die Scheitelordinate der — H -Linie sich mit 1,192 rechnet.

Um die Querschnitte zur definitiven Berechnung zu erhalten, wurden die Stabkräfte mittels Einflußlinien bestimmt; letztere behalten auch für die definitive Berechnung ihre Gültigkeit, deshalb sei ihre Konstruktion gleich hier angeführt.

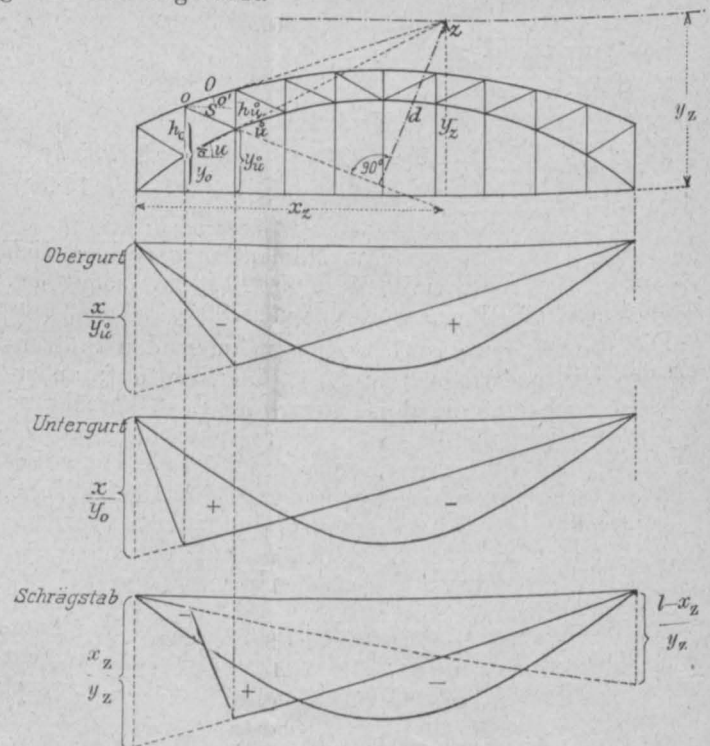


Abb. 6.

Die Untergurtspannung $U = \frac{M_0}{h_0} \sec \sigma$, wobei $M_0 = M_0 - H y_0$, M_0 das Moment für den frei aufliegenden Balken im Punkte o , dem Momentenpunkt des Untergurtstabes,

$$U = \frac{\sec \sigma}{h_0} (M_0 - H y_0) = \frac{y_0 \sec \sigma}{h_0} \cdot \left(\frac{M_0}{y_0} - H \right) = k_u \left(\frac{M_0}{y_0} - H \right).$$

Man erhält demnach die Untergurtspannung, wenn man die Differenz der durch y_0 dividierten Momentenfläche eines Balkenträgers und der von der Horizontalschublinie

*) Eine Studie über Berechnung eiserner Bogenfachwerksbrücken wird demnächst vom Unterzeichneten veröffentlicht werden.

begrenzten Fläche bildet und mit $k_u = \frac{y_u \sec \sigma}{h_0}$ multipliziert. In gleicher Weise findet man

$$O = -\frac{y_u}{h_u} \sec \sigma' \left(\frac{M_u}{y_u} - H \right) \text{ für den Obergurt,}$$

$$k_0 = \frac{y_u}{h_u} \sec \sigma',$$

wenn das Zeichen schon bei den Einflußflächen berücksichtigt wird.

Für den Schrägstab ist

$$S = \frac{y_z}{d} \left(\frac{M_z}{y_z} - H \right), \quad k_s = \frac{y_z}{d}.$$

Mit Hilfe der Einflußlinien lassen sich die Maximal- und Minimalspannungen leicht angeben. Die Horizontal-schubfläche beträgt 57.95 Einheiten.

Für das Eigengewicht von 3.34 t per laufendes m und 2.072 t für die zufällige Last ergibt sich für einen Haupt-

träger ein Horizontalschub $H = 313.8 t$ und bei $f_c = 300 cm^2$ und 15° Temperaturschwankung der Horizontalschub

$$H_t = \frac{\epsilon t l E \cdot f_c}{\delta' + \frac{f_c}{f_z} \cdot l} = \frac{240 \times 15 \times 76.8 \times 0.03}{1867.76} = 4.435 t.$$

Die einzelnen Spannungen sind nun leicht ermittelt und lassen die Querschnitte, welche der definitiven Berechnung zugrunde gelegt sind, bestimmen. Dabei sei erwähnt, daß die Gurtstäbe nach der Tetmajerschen Knickungsformel mit einem Abminderungskoeffizienten $\eta = 0.72-0.74$, die Ausfachungsstäbe mit $\eta = 0.60-0.67$ gerechnet wurden. Danach ergeben sich nachfolgende Querschnitte:

$$\begin{aligned} o_1 - o_9 &= 140, 140, 180, 240, 323, 370, 410, 420, 420 \text{ cm}^2, \\ u_1 - u_9 &= 540, 520, 510, 480, 450, 430, 370, 310, 280 \text{ "}, \\ d_1 - d_9 &= 52, 55, 57, 62, 57, 67, 70, 68, 60 \text{ "}, \\ v_1 - v_9 &= 90, 90, 84, 76, 68, 58, 48, 48, 48 \text{ "}. \end{aligned}$$

(Fortsetzung folgt.)

Bericht über die Studienreise 1906

zum Besuche der Albulabahn, der Valtellinabahn und der Internationalen Transport-Ausstellung in Mailand.

Die Mehrzahl der Reisetilnehmer verließ Wien am 20. Juni abends mit dem Schnellzuge der Westbahn, in dem die k. k. Staatsbahndirektion mit außerordentlichem Entgegenkommen für bequeme Beförderung gesorgt hatte. In Innsbruck und Buchs schlossen sich weitere Teilnehmer an und am 21. Juni mittags in Ragaz (Hotel „Bristol“) war die Gesellschaft vollzählig. Nach einem genußreichen Spaziergange nach der Taminaschlucht erfolgte die Fahrt nach Chur

Von den beiden landschaftlich und technisch großartigsten Strecken Thusis—Tiefenkaasel und Bergün—Preda wurde die letztere dreimal besichtigt, da auf Rat des Herrn Professor R. v. Reckenschuss programmgemäß bis Preda (1792 m) gefahren, nach Bergün (1376 m) gegangen und endlich über Preda nach St. Moritz gefahren wurde. Von Bergün bis Preda hat die Bahn auf 6 km Entfernung eine Höhe von 416 m mit der Maximalsteigung von 35‰ zu erreichen;

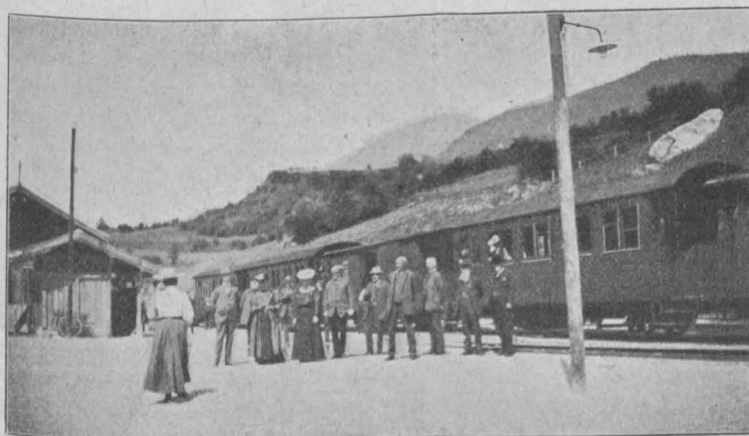


Abb. 1. Zug und Reisegesellschaft in Filisur.
Nach der Aufnahme von Frl. Engelmann.

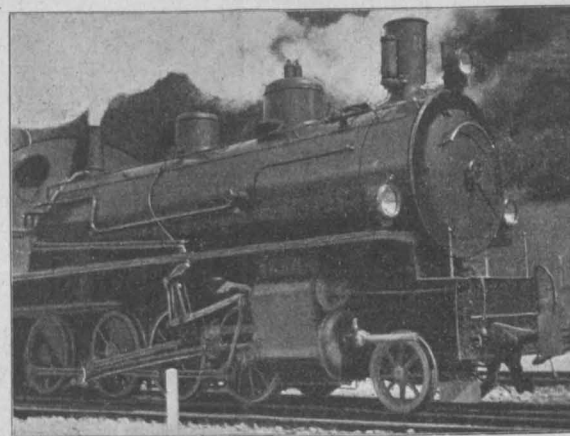


Abb. 2. Lokomotive der Albulabahn.
Nach der Aufnahme von Frl. v. Popp.

6 Uhr 17 Min. In Chur (neues Hotel „Steinbock“) konnten noch telephonisch die letzten Verfügungen für den morgigen Tag getroffen werden. Am 22. Juni, morgens 8 Uhr, schloß sich am Bahnhofe Chur der Gesellschaft Herr Giovanni Gilli, Ober-Ingenieur der Rhätischen Bahnen, an, welcher die technische Führung über die Albulabahn übernahm. Die Direktion der Rhätischen Bahnen hatte der Gesellschaft zwei Sonderwagen zur Verfügung gestellt.

Die Bahn folgt dem Rhein bis Thusis, wo er aus der Via mala austritt, übersetzt ihn und gelangt in das Tal der Albula. Angesichts der hervorragenden Werke, welche über die Albulabahn vorliegen,*) haben wir uns nur kurz zu fassen.

*) „Die Albulabahn“. Festschrift zur 40. Generalversammlung des Schweizer Ingenieur- und Architekten-Vereines in Graubünden. Chur 1903.

„Technisches von der Albulabahn“. Von F. Hennings. „Schweiz. Bauzeitung“, 1903/II, Nr. 16.

„Die Kosten der Albulabahn“. Von Dpl. Ing. R. v. Reckenschuss. „Zeitschr.“, 1903, Nr. 26.

„Einiges über die Tunnelabsteckungen auf der Albulabahn“. Von W. Graf. „Schweiz. Bauzeitung“, 1902/II, Nr. 26.

die erforderliche künstliche Entwicklung von 5.5 km wurde durch eine mächtige Doppelschleife mit einem unteren Tunnel von 485 m und einem oberen Tunnel von 260 m Länge, weiter durch drei Kehrtunnels von 686 m, 670 m und 515 m Länge erreicht. Nach einer genußreichen Fußwanderung von Preda die Albulastraße hinab wurde in dem reizenden Alpendorf Bergün Mittagstation gehalten. Beim Mahle im Hotel „Piz Aela“ gab Herr Ober-Baurat Zelinka der Befriedigung über das Gesehene Ausdruck und dankte Herrn Ober-Ingenieur Gilli für die Führung. Nachmittags 2 Uhr 43 Minuten wurde von Bergün abgefahren und unmittelbar nach Preda der Albulatunnel erreicht. Der Albulatunnel ist der höchstgelegene Tunnel Europas. Einer Tafel der Schrift „Der Simplondurchstich“ von Professor R. v. Reckenschuss entnehmen wir die folgenden Zahlen:

Tunnel	Seehöhe m	Länge m
Albula	1823	5.866
Arlberg	1311	10.250
Mont Cenis	1295	12.849
Tauern	1226	8.526

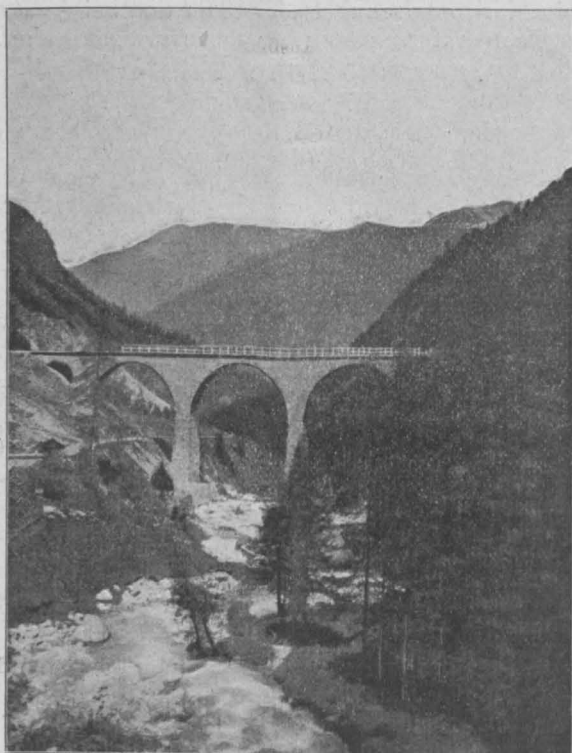


Abb. 3. Viadukt der Albulabahn.
Nach der Aufnahme von Frl. v. Popp.

Tunnel	Seehöhe m	Länge m
St. Gotthard	1155	14.984
Semmering	898	1.430
Bosruck	727	4.774
Simplon	705	19.803
Karawanken	638	7.976
Wocheiner	535	6.339.

Von Samaden zweigt die im Bau begriffene Linie nach Pontresina ab. In St. Moritz empfing die Gesellschaft Herr Gemeindepräsident Robbi, welcher bei den gesamten Vorbereitungen für die Reise durch die Schweiz in der lebenswürdigsten Weise behilflich gewesen war. Nach kurzem Aufenthalte im Hotel „Steffani“ wurde die Ober-Alpina (1965 m) besucht. Auf diesem herrlichen Punkte soll demnächst ein großes Hotel erstehen. Hier verabschiedete sich Herr Ober-Ingenieur Gilli, indem er darauf hinwies, daß die Rhätischen Bahnen gerade im Begriffe stehen, neue Bahnverbindungen mit Österreich zu schaffen.

Die beiden folgenden Tage (23. und 24. Juni) waren den Naturschönheiten des Ober-Engadin, der Berninakette und des Bergell gewidmet. Am 23. Juni vor 9 Uhr morgens wurde von St. Moritz nach Pontresina aufgebrochen; ein Teil der Reisegesellschaft ging zu Fuß um das Nordufer des St. Moritzer Sees, während der andere Teil in vierspännigen Breaks den Weg über Celerina nahm. In Pontresina, angesichts des Roseg-Gletschers, vereinigte sich die Gesellschaft und fuhr die Berninastraße entlang zum Morteratsch-Gletscher. Nach Besuch der Gletschergrotte wurde die Rückfahrt nach Pontresina angetreten und im Hotel „Pontresina“ Mittagstation gehalten. Um 2½ Uhr nach-

mittags ging es über Samaden und Celerina nach St. Moritz; die Nachmittagsstunden wurden dann zum Besuche von Bad St. Moritz benützt. St. Moritz hat zwei Saisons; die Wintersaison, welche Freunde des Eislauf-, Ski-, Rodel- und Bobsleigh-Sports aus ganz Europa dahinzieht, spielt sich in Dorf St. Moritz ab, dessen südliche Lage, solange die Sonne am Himmel steht, den Aufenthalt im Freien ermöglicht, während nach Bad St. Moritz kein Sonnenstrahl dringt; die Sommersaison währt von Anfang Juli bis Mitte September und füllt die riesigen Hotelpaläste von Bad und Dorf St. Moritz, von denen mehrere bis zu 400 Betten haben.

Sonntag den 24. Juni, morgens 9 Uhr, wurde die Fahrt in zwei Achtsitzer- (Vierspänner-), einem Sechssitzer- und zwei Viersitzer-Wagen angetreten. Die Straße

führt an der Lehne nach Campfer, am Ufer des Campfersees nach Silvaplana, den Silvaplana-See entlang nach Sils und längs des Silser Sees nach Maloja. In dem einfachen aber sehr guten und behaglichen Alpengasthaus Maloja-Kulm auf der Paßhöhe (1811 m) war Mittagstation; die Zeit vor der Mahlzeit wurde zum Besuche des Schlosses Belvedere (1862 m), in dessen Parkanlagen zehn mächtige Gletschermühlen liegen, und des Friedhofes mit den Ruhestätten von Lord Huxley und Giovanni Segantini benützt. Gegen 2 Uhr nachmittags wurde die herrliche Wagenfahrt durch das Bergell angetreten, welche in vier Stunden von der Höhe von 1811 m auf 317 m

talabwärts führt. Von Casaccia geht es am Ufer der Mera über Vicosoprano, Stampa, Promontogno, Castasegna (italienische Grenze, Zollrevision), Villa di Chiavenna nach Chiavenna. Zweimal (bei Promontogno und bei Villa di Chiavenna) kamen Gewitterregengüsse, gegen welche die vorzüglichen Reisewagen ausgiebigen Schutz gewährten. Chiavenna an der Mündung der beiden Alpenstraßen (Splügen und Maloja) zeigt bereits vollkommen südlichen Charakter.

Nach guter Unterkunft im Hotel „Conradi“ wurde am 25. Juni, morgens 8 Uhr, die Fahrt auf der Valtellinabahn angetreten. Die Generaldirektion der Italienischen Staatsbahnen hatte mit außerordentlichem Entgegenkommen die Herren Ingenieure Pacilli und Ciceri als Führer über die Valtellinabahn entsendet, welche auf dem großen Gefälle von 20‰ die Stromrückgewinnung demonstrierten und in Morbegno das Kraftwerk in allen Einzelheiten erklärten. Bezüglich der Valtellinabahn, der ersten Vollbahn, welche auf elektrischen Betrieb eingerichtet wurde (nur die 26 km lange Strecke Sondrio-Tirano wird noch mit Dampf betrieben), sei auf die umfangreiche Lite-



Abb. 5. Erkerfenster in Bergün.
Nach der Aufnahme von Frl. Engelmann.



Abb. 4. Straße in Bergün.
Nach der Aufnahme von Frl. v. Popp.

ratur*) verwiesen. Herr Ing. Ciceri erzählte, daß man sich in Morbegno durch einige Winter hindurch nicht des Eises im Oberkanal erwehren konnte. Trotz aller Vorkehrungen am Stauwehr, welches 4 km oberhalb Morbegno das Wasser der Adda entnimmt, vereiste der Stollen, wodurch Betriebsstörungen drohten. Nun wurde in Morbegno bei der Ausmündung des Stollens ein einfacher Rechen eingebaut, welcher die antreibenden Eisschollen hebt, so daß sie in den Überlaufkanal stürzen. Das Kraftwerk von Morbegno liefert derzeit 6000 PS und dient ausschließlich dem elektrischen Betriebe der Valtellinabahn. Der Adda werden nach ihrem Ausfluß aus dem Comer-See bei Paderno**) weitere 13.000 PS entnommen, welche zum Betriebe der Straßenbahnen und zur Beleuchtung 35 km nach Mailand geleitet werden.

Im Restaurant „Centrale Bettini“ in Morbegno, einem gemütlichen alten Gasthause, war Mittagessen und nachmittags 2 Uhr ging es wieder nach Colico und von dort weiter nach Bellano. Der Besuch von Lecco, der anfangs in Aussicht genommen war, um die neuen elektrischen Lokomotiven***) zu besichtigen, mußte entfallen, weil diese Lokomotiven sämtlich im Simplontunnel beschäftigt sind. Es wurden dafür ein

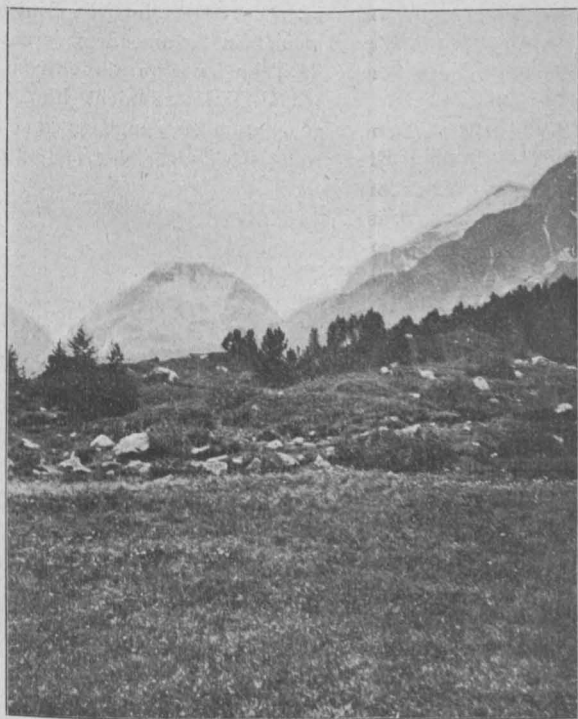


Abb. 6. Auf der Maloja-Kulm.

Nach der Aufnahme von Frl. v. Popp.

Abend für Bellagio und ein Tag für den Comer- und den Luganer-See zugegeben. Die Fahrt am Comersee von Bellano über Varenna und Menaggio nach Bellagio war herrlich. Nach dem Diner im „Grand Hotel Bellagio“ war noch Zeit die Parkanlagen der Villa Serbelloni zu besuchen, und am späteren Abend war der Aufenthalt am Seeufer bei kühlenden Getränken sehr angenehm.

*) „Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigenheiten der Drehstromtraktion.“ Von E. Cserhádi. „Zeitschr.“ 1905, Nr. 23.

„Erfahrungen und Ergebnisse des zweijährigen elektrischen Betriebes mit hochgespanntem Drehstrom auf der Valtellinabahn.“ Von E. Cserhádi. „Z. d. V. deutsch. Ing.“ 1905, Nr. 4.

„Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn.“ Von E. Cserhádi. „Z. d. V. deutsch. Ing.“ 1905, Nr. 9.

„Der Betrieb der Valtellinabahn mit hochgespanntem Drehstrom.“ Von E. Cserhádi & K. v. Kandó. „Z. d. V. deutsch. Ing.“ 1903, Nr. 6.

„Elektrische Einrichtung der Valtellinabahn in Oberitalien.“ Von E. Cserhádi. „Zeitschr.“ 1903, Nr. 13.

„Der elektrische Betrieb von Vollbahnen mit Hochspannung und dessen Wirtschaftlichkeit.“ Von F. Ross. „Zeitschr.“ 1901, Nr. 21.

**) Kresnik: „Die Wasserkraftanlage mit dem Elektrizitätswerke in Paderno d'Adda.“ „Zeitschr.“ 1900, S. 686.

***) Cserhádi: „Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn.“ „Zeitschr. d. V. d. I.“ 1905, Nr. 9.

Am 26. Juni morgens konnte von der Terrasse des „Grand Hotel“ noch der wunderschöne Ausblick auf den See und das gegenüberliegende Ufer genossen werden, dann ging es mit Dampfer nach Cadenabbia zum Besuch der prächtigen Parkanlagen der Villa Carlotta, zurück nach Menaggio, wo im Hotel „Victoria“ Lunch genommen wurde, nachmittags von Menaggio mit der Dampframbahn nach Porlezza, am Luganer-See weiter mit Dampfer über Lugano, wo längerer Aufenthalt war, unter der Brücke der Gotthardbahn durch nach Porto Ceresio. Hier wurde die Gesellschaft von den Herren Karl Pollak,

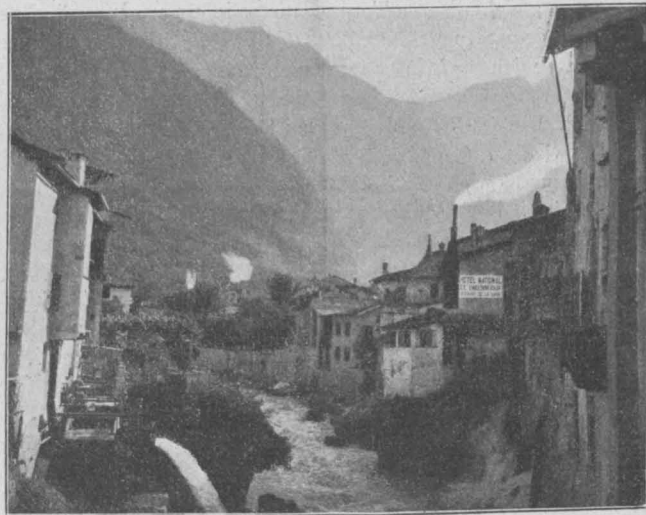


Abb. 7. Aus Chiavenna.

Nach der Aufnahme von Hrn. v. Breisach.

Direktor der Thomson-Houston Co. und Franz Hartmann, Ingenieur der Wiener städtischen Straßenbahnen, empfangen, welche die Führung nach und in Mailand in der liebenswürdigsten Weise besorgten.

Die von der Cie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée vor vier Jahren erbaute elektrische Schnellbahn Mailand—

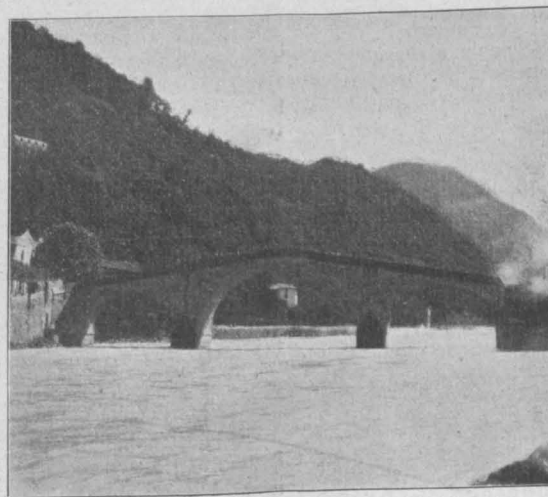


Abb. 8. Brücke über die Adda beim Kraftwerk Morbegno.

Nach der Aufnahme von Hrn. v. Breisach.

Gallarate—Varese—Porto Ceresio ist 73 km lang. Das Kraftwerk befindet sich in Tornavento, 11,3 km südwestlich von Gallarate gelegen. Hier sollte mit Ausnützung eines Gefälles von 7,85 m am Tessin eine Turbinenanlage von acht Turbinen von je 1120 PS gebaut werden. Eine Dampfanlage sollte als Reserve dienen. Da sich bei der Erteilung der Konzession Schwierigkeiten ergaben, entschloß man sich die Dampfanlage zuerst zu bauen, und diese liefert tatsächlich heute den Strom für die genannte Strecke. Dieselbe besteht aus acht Röhrenkesseln von je 290 m² Heizfläche mit 11 Atm. Betriebsspannung, drei liegenden Sulzer-Tandem-Verbund-Dampfmaschinen von je 1410 PS, direkt gekuppelt mit den Generatoren, welche bei 94 Umdrehungen

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 8. März 1906.

Der Obmann, Ober-Bergrat Sauer, eröffnet die Versammlung und läßt zunächst die Ergänzungswahlen in den Arbeitsausschuß der Fachgruppe vornehmen. Es werden gewählt die Herren: Beh. aut. Berg-Ingenieur Alexander Iwan zum Obmann, k. k. Ober-Bergverwalter Franz Kieslinger zum Schriftführer, k. u. k. Hauptmann Max Krallupper, k. k. Berghauptmann Hofrat J. Schardinger und k. k. Bergrat J. Wienke zu Mitgliedern des Arbeitsausschusses. Die Fachgruppe beschließt nach dem Antrage des Herrn Hofrat Poech, im Vereinslokale einen Fragekasten für die Fachgruppe anbringen zu lassen.

Der neugewählte Obmann, beh. aut. Berg-Ingenieur Iwan, dankt für das ihm entgegengebrachte Vertrauen und übernimmt den Vorsitz. Auf Antrag des Direktors Peithner v. Lichtenfels wird dem scheidenden Obmann, Herrn Ober-Bergrat Sauer, für seine vielen Bemühungen um das Gedeihen der Fachgruppe der wärmste Dank der Versammlung ausgedrückt. Der Vorsitzende ladet nun Herrn Privatdozent Dr. Friedrich Böck ein, den angekündigten Vortrag: Chemie und Mechanik von Atmungsapparaten zu halten.

Der Vortragende wendet sich zunächst gegen die Angriffe, welche Dr. L. Michaelis im Herbste 1905 in einem Artikel der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate“ gegen den von ihm und Professor Bamberger konstruierten Atmungsapparat „Pneumatogen“ richtete, und weist nach, daß die Grundlage der Berechnungen Michaelis, nämlich die Annahme, daß die Reaktion zwischen dem ausgeatmeten Wasserdampf und dem Natriumkaliumsuperoxyd die Hauptreaktion im Pneumatogen vorstelle, während die Kohlensäure keine wesentliche Rolle bei der Sauerstoffzerzeugung spiele, eine verfehlte sei und weder mit dem theoretischen Verhalten der Reaktionsprodukte mit Rücksicht auf die thermischen Vorgänge, noch auch mit den praktisch erzielten Resultaten im Einklang stehe. Wenn auch keines der beiden Exhalationsprodukte für sich allein imstande ist, die notwendige Menge Sauerstoff zu erzeugen, so übersteigt doch die von beiden gemeinsam regenerierte Sauerstoffmenge das Bedürfnis des Organismus. Gerade bei forcierter Atmung, deren Möglichkeit unter Benützung des „Pneumatogen“ Herrn Michaelis ausgeschlossen erscheint, eilt die Sauerstofflieferung seinem gleichzeitigen Konsum beträchtlich voran, was auch aus dem Verhältnis der zeitigen Konsum Oxydation der beiden hauptsächlich für respiratorische Zwecke in Betracht kommenden Nahrungsmittel, Kohlehydrate und Fette nötigen Sauerstoffmenge zu dem Quantum ihrer Verbrennungsprodukte sich ungezwungen erklärt. Da auch ein Teil des dem Organismus zugeführten Wassers denselben durch die Lunge verläßt, muß durch die Exhalationsprodukte mit Hilfe des Natriumkaliumsuperoxydes eine Überproduktion an Sauerstoff stattfinden, die es gerade möglich macht, auch ein Präparat von einem geringeren Reinheitsgrad als 100% noch als anwendbar zu erklären.

Die übrigen Einwände Michaelis entkräften sich bei einiger Kenntnis der Grundsätze der Chemie teils von selbst (Ozon und naszierender Sauerstoff), teils erweisen sie sich als Übertreibungen, weil der Einfluß der hohen Reaktionstemperatur mit Rücksicht auf die sehr geringen an den Organismus übertragenen Wärmemengen, sowie der Trockenheit der regenerierten Luft nur ein minimaler sein kann und ist. Der von Michaelis geforderte Einbau der Injektoren mit großer Fördermenge bei Apparaten mit komprimiertem Sauerstoff ist nach Ansicht des Vortragenden zwar an und für sich richtig, allein es sei zu bedenken, ob die hiedurch gewonnenen Vorteile die erhöhte Gefährdung der Funktion des ohnehin unsicheren Reduzierautomaten und eine infolge des raschen Gaststromes verringerte Reinigung der Ausatemungsluft von Kohlensäure wirklich aufwiegen. Viel wichtiger sei es, wenn man schon an Apparaten mit komprimiertem Sauerstoff festhalten will, dieselben mit Reduzier- und Atmungsventilen auszustatten, welche weniger leicht Störungen unterworfen sind als die bisherigen.

Der Vortragende bespricht sodann die Verwendung von gewässertem Ätzkali ($\text{KOH} + 30\% \text{H}_2\text{O}$) zur Absorption der Kohlensäure. Die geringe Wärmeentwicklung desselben bei Reaktion mit den Exhalationsprodukten sei noch kein Beweis dafür, daß dem Organis-

mus weniger Wärme zugeführt wird, da infolge des größeren Dampfgehaltes der gereinigten Luft ihr Wärmehalt trotz anscheinend niedriger Temperatur höher sein kann, als bei Verwendung von trockenem Ätzkali. Andererseits sei es sehr auffällig, daß Michaelis mit seinem Apparate, der doch mit dem ihm so sehr empfohlenen, gewässerten Ätzkali hätte ausgestattet sein sollen, anlässlich der Überprüfung der gebräuchlichsten Rettungsapparate durch das kaiserl. Oberbergamt von Dortmund ein so überraschend schlechtes Resultat erzielte.

Dr. Böck bespricht sodann am Schlusse seiner Ausführungen einige konstruktive Abänderungen, welche der „Pneumatogen“ seit seiner ersten Vorführung in der Fachgruppe (Herbst 1904) erfahren hatte und die sich seit einem Jahre vorzüglich bewährten und demonstriert den neuen Rapidsauerstoffentwickler, dessen Gebrauch wesentlich billiger zu stehen kommt als die erste Type desselben.

Der Obmann drückt dem Vortragenden für seine interessanten, mit lebhaftem Beifalle aufgenommene Ausführungen den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:

A. Iwan.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 29. April bis 24. September 1906.

I. Ausgetreten sind die Herren:

Ereký Karl, Ingenieur in Budapest;
Fischer Rudolf, k. k. Forst-Oberkommissär in Wien;
Riel Dr. Edmund, k. k. Ober-Bergrat in Wien;
Salcher Ludwig, k. k. Ingenieur in Wien;
Schweraak Otto, beh. aut. Bau-Ingenieur, Ober-Ingenieur der Buschtährader Eisenbahn in Prag.

II. Gestorben sind die Herren:

Brettschneider Franz, Inspektor der Südbahn in Wien;
Czynciel Leonard, k. k. Ober-Ingenieur in Lemberg;
Fitz Johann, Gewerke, Zentraldirektor in Wien;
Haberzettl Karl, Ingenieur, Baumeister in Eger;
Klemensiewicz E. F., Ingenieur, Bauunternehmer in Triest;
Kohl Josef, Baurat des Stadtbauamtes in Wien;
Komarek Franz X., Ingenieur, Maschinenfabrikant in Wien;
Kortz Paul, beh. aut. Zivil-Ing., Baurat des Stadtbauamtes in Wien;
Kowarsky Ferdinand, Ingenieur, beh. aut. Architekt in Peking;
Kratzert Heinrich, k. k. Professor in Wien;
Loewenfeld C. Heinrich, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien;
Muck Josef, beh. aut. Berg-Ingenieur in Wien;
Peeche Karl R. v., k. u. k. Feldmarschall-Leutnant i. P. in Graz;
Psary v. Psarski Konstantin Ritter, Ober-Inspektor im Eisenbahnministerium in Wien;
Saffir Erwin, Bau-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen in Wien;
Sanftl Ludwig, beh. aut. Bau-Ingenieur in Bozen;
Schwind Hermann Ritter v., Ingenieur in München;
Sowa Leopold, Ober-Inspektor der Kaiser Ferd.-Nordbahn in Wien;
Stach Friedrich R. v., Baurat, beh. aut. Zivil-Ingenieur in Wien;
Stutz Dr. Johann, Konstrukteur an der deutschen Technischen Hochschule in Prag;
Teirich Dr. Emil, k. k. Kommerzialrat, Direktor der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft in Wien;
Tham Wilhelm, Ober-Inspektor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Abramovicz Abraham, Ingenieur in Wien;
Dafert Dr. Franz, k. k. Hofrat in Wien;
Freißler Dr. Franz, Ingenieur der Maschinenfabrik und Eisen gießerei J. Ig. Rüsck in Dornbirn;
Hazura Karl, techn. Ober-Inspektor und Direktor-Stellvertreter der Druckerei der österr.-ungar. Bank in Wien;
Hermann Dr. Hugo, Ingenieur, Assistent an der Technischen Hochschule in Wien;
Hudecsek Julius, Ingenieur, Bau-Adjunkt der Südbahn in St. Peter;
Ilgnier Karl, Ober-Ingenieur in Wien;
Kleibel Anton Otto, Ingenieur, Bau-Adjunkt der österr. Staatsbahnen in Wien.
Machowetz Rudolf, Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien;
Vortmann Dr. Georg, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien;
Wagner Josef, Ingenieur in Wien;
Wagner Otto, k. k. Ober-Baurat, Professor der Akademie der bildenden Künste in Wien;
Wellner Emil, Ingenieur, Assistent an der Techn. Hochschule in Wien;
Willfort Friedrich, Ingenieur in Wien;
Wojtek Josef, Ing., k. k. Bau-Adjunkt der Statthalterei in Brünn.

Vermischtes.

Offene Stellen.

86. Im forsttechnischen Dienste der politischen Verwaltung des Küstenlandes ist die Stelle eines Forstinspektionskommissärs II. Klasse in der X. Rangklasse für den Forstbezirk Cherso zu besetzen. Mit dieser Stelle sind nachstehende Bezüge verbunden: Gehalt K 2200, Aktivitätszulage K 320, Reisepauschale K 800 und Kanzleipauschale K 72. Die bezüglichen, gehörig dokumentierten Gesuche sind bis 15. Oktober l. J. bei der k. k. Statthalterei in Triest einzureichen.

87. Bei der Lehrkanzel für Elektrotechnik und technische Mechanik I an der Montanistischen Hochschule in Leoben kommt eine Assistentenstelle zur Besetzung. Die Bestellung dieses Assistenten erfolgt für die Dauer von zwei Jahren mit einer Jahresremuneration von K 1400, welche im Falle weiterer Verwendung auf K 1600 erhöht wird. Bewerber um diese Stelle haben durch das zweite Staatsprüfungzeugnis der mit Erfolg zurückgelegten Studien der Fachschule für Maschinenbau an einer Technischen Hochschule und durch Einzelnprüfungsergebnisse das Studium der Elektrotechnik nachzuweisen. Gesuche sind bis 16. Oktober l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

88. Zur Besetzung der Stelle des Chef-Ingenieurs der Stadt Alexandrien (Ägypten) hat die Municipal-Kommission beschlossen, einen beschränkten Konkurs auszuschreiben und wendet sich an die Gemeindeverwaltungen der Städte Athen, Berlin, London, Paris, Rom und Wien mit dem Ersuchen, ihr je einen Ingenieur vorzuschlagen, der für diese Stelle befähigt ist. Der Bewerber muß über eine mehrjährige Erfahrung in den kommunalen Arbeiten großer Städte verfügen, Praxis in Entwässerungsarbeiten besitzen und der französischen Sprache mächtig sein. Die Ernennung erfolgt für die Dauer von fünf Jahren, welche Frist verlängert werden kann. Der Minimal-Anfangsgehalt beträgt 1000 Pfund Sterling (F 26.000) pro Jahr mit Aussicht auf Erhöhung. Die Stadt Alexandrien hat außer ihren gewöhnlichen Arbeiten noch wichtige Assanierungs-Arbeiten, Straßenanlagen und ähnliche der Stadt obliegende Arbeiten auf ihr Programm gesetzt, welche es erforderlich machen, daß an der Spitze ihres technischen Dienstes ein wirklich verdienstvoller Ingenieur stehe, der außer den für einen solchen Posten nötigen allgemeinen Kenntnissen auch eine hervorragende Eignung für organisatorische und Verwaltungs-Angelegenheiten besitzt. Bewerber wollen ihre Gesuche rechtzeitig an den Bürgermeister von Wien richten, damit demselben die Gelegenheit geboten ist, der Gemeindeverwaltung von Alexandrien seinen Vorschlag noch vor dem 1. November l. J. zu erstatten. Den Gesuchen sind alle jene Dokumente, bezüglich der Fähigkeiten, des Alters und der Gesundheit, beizulegen, aus welchen die Eignung für diese Stelle ersichtlich ist.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für eine Brunnenkolonnade in Karlsbad („Zeitschrift“ Nr. 13). Bei diesem Wettbewerbe sind 50 Projekte eingelaufen. Das Preisgericht, welches aus den Herren Ober-Baurat Deininger, Baudirektor Drobny, Professor König, Zivil-Ingenieur Müller, Ober-Baurat Ohmann, Bürgermeister Schäffler, Baurat Stüdl und Baurat Wallot besteht, tritt am 6. Oktober in Karlsbad zusammen. Die öffentliche Ausstellung der eingelaufenen Projekte findet in der Zeit vom 10. bis 24. Oktober im städtischen Kurhaussaale in Karlsbad statt.

Wettbewerb für ein Hotelgebäude in Oderberg. Auf Grund dieser Ausschreibung sind 21 Projekte eingelaufen. In der am 11. d. M. stattgefundenen Sitzung des Preisgerichtes wurden die Preise wie folgt zuerkannt: 1. Preis (bestehend in der Übertragung der Ausarbeitung der Detailpläne und Detailkostenvoranschläge gegen Honorierung nach der vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine aufgestellten Normen) dem Architekten und Stadtbaumeister Siegfried Kramer in Wien; 2. Preis (K 300) dem Architekten Hans Glaser in Wien und 3. Preis (K 200) dem Architekten Rudolf Sowa in Wien. Die eingelaufenen Preisarbeiten können in der Zeit vom 21. bis 30. d. M. im Sitzungssaale des Rathauses in Oderberg besichtigt werden.

Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Markthalle in Sofia („Zeitschrift“ Nr. 25). Die Stadtverwaltung von Sofia teilt uns mit, daß über Ersuchen mehrerer Architekten der Einreichungstermin bis 7./20. Oktober l. J. erstreckt wurde.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bei der Stadtgemeinde Chodau gelangt die Einleitung einer bereits gefaßten Quelle in das Hauptbassin in einer Länge von 2562 m zur Vergebung. Anbote sind bis 1. Oktober l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

2. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Ausführung eines Holzzementdaches im beiläufigen Ausmaße von 800 m² für das Werkstättengebäude in Attnang-Puchheim. Anbote sind bis 2. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Projektspläne, Baubeschreibung, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können.

3. Anlässlich der Herstellung eines Asphaltpflasters in der Bibergasse und eines Holzstöckelpflasters in der Lisztstraße im I. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4908.40 und K 500 Pauschale; b) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 26.335 und K 400 Pauschale; c) Holzstöckelarbeiten im Kostenbetrage von K 13.650 und K 400 Pauschale. Anbote sind bis 4. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Wegen Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5954.92 und K 600 Pauschale für die Pflasterung der Schöffelgasse im XVIII. Bezirke und der Überbrückung der Vorortelinie der Stadtbahn findet am 4. Oktober l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

5. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Lieferung der eisernen Fenster für das Werkstättengebäude in der Station Attnang-Puchheim. Anbote sind bis 6. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Projektspläne, Bedingungen u. s. w. eingesehen werden können.

6. Vom Sanitäts-Distriktsausschusse in Rudolfsort (Krain) wird der Neubau des Frauenspitales in Rudolfsort im veranschlagten Kostenbetrage von K 202.535 im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 6. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Sanitäts-Distriktsausschusse einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Baubedingungen liegen beim dortigen Stadtmagistrate zur Einsicht auf. Vadium 5%.

7. Anlässlich des Baues des Mädchen-Volksschulgebäudes, XV Friesgasse 10, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 97.926.80; b) Lieferung des Romanzementes im Kostenbetrage von 2500; c) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 25.000; d) Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 2654; e) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 4750.62; f) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 11.912.70; g) Bauspenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 3448.50; h) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 19.097.76; i) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 15.120.26; k) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 6436.90; l) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 2601; m) Terrazzopflasterung im Kostenbetrage von K 1554; n) Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von 2247.70; o) Herstellung der Dachwasserableitung im Kostenbetrage von K 730; q) Lieferung des Einfriedungsgitters im Kostenbetrage von K 800; r) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 5667.40; s) Schulbanklieferung im Kostenbetrage von K 7210; t) Turnsaaleinrichtung im Kostenbetrage von K 3344; u) maschinelle Einrichtung einer Niederdruckdampfheizung im Kostenbetrage von K 17.000; v) Kessellieferung für eine Niederdruckdampfheizung im Kostenbetrage von K 3000; w) Wasserleitungs- und Klostereinrichtung im Kostenbetrage von K 5763.76; x) elektrische Beleuchtungs-Installation im Kostenbetrage von K 3739; y) Blitzableiteranlage im Kostenbetrage von K 235.70. Anbote sind bis 8. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne etc. liegen beim Stadtbauamte, Abteilung II, zur Einsicht auf.

8. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gelangen nachstehende Lieferungen für die Station Bischofshofen im Offertwege zur Vergebung: a) ein eiserner Dachstuhl samt Torständer für eine ringförmige Lokomotivremise mit zwölf Ständen im Gesamtgewichte von za. 46 t und b) genietete Blechträger für Geleiseuntertunnellierungen im Gesamtgewichte von za. 17.3 t. Zur Vergebung gelangt Martin- oder Thomasflußeisen. Anbote sind bis 10. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Kanzelexpedite der genannten Direktion einzureichen. Die Offertunterlagen können bei der dortigen Abteilung 3 eingesehen werden. Vadium für a) K 1200, für b) K 500.

9. Die k. k. Betriebsleitung Czernowitz vergibt im Offertwege die Ausführung eines Administrationsgebäudes für die k. k. Betriebsleitung in der Stadt Czernowitz. Die Bauvergebung erfolgt gegen Pauschalvertrag. Anbote sind bis 13. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Betriebsleitung einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bau- und Bahnerhaltungsdienst) die bezüglichen Pläne, Baubeschreibung, Bedingungen und Kostenberechnungen eingesehen werden können.

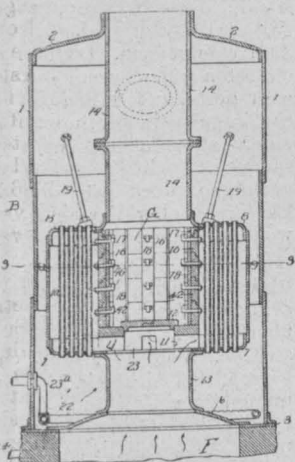
10. Das Gemeindegericht in Belgrad vergibt im Offertwege den Bau der Saveufer-Befestigung in der Länge von 1000 m und des Hauptkanalkopfes an der Mündung in die Save. Die Kosten für diese Bauten sind mit F 1.052.795 veranschlagt. Die Offertverhandlung findet am 13. Oktober l. J. in der Kanalisierungsabteilung des Gemeindegerichtes statt. Vermessungspläne, Überschlüsse und Bedingungen können bei der genannten Abteilung eingesehen werden. Die zu erlegende Kautions beträft F 105.000. Näheres in der Vereinskazelle.

Patentbericht.

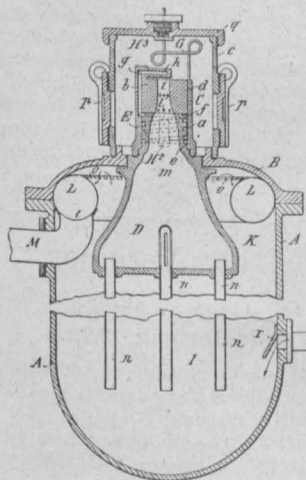
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent.)

13.-23291 Stehender Dampfkessel. Tozaburo Suzuki, Sunamura (Japan). Der Kessel ist über einem gemauerten Feuerraum aufgesetzt; die aus einem Feuerhalse 13 aufsteigenden Feuergase werden durch einen mit senkrechten Wasserröhren 10 versehenen, innerhalb des Kessels B befindlichen Heizraum 9 in radialen Zügen 11 und zwischen Scheidewänden 16 befindlichen Zügen nach dem Rauchabzugrohr 14 so geleitet, daß die Gase die Wasserröhren von allen Seiten umspülen.



13.-23292 Dampferzeuger. Fritz Maier und Paul Reich, Wien. In den Dampfraum ragt ein Verbrennungsherd D, der nach oben in den Heizkörper C übergeht und unten mit tief



in den Wasserraum hinabreichenden Abfallrohren n verbunden ist, aus welchen die glühenden Gase in das Wasser austreten. Der Heizkörper besteht aus einem von außen durch eine Vorwärmlampe glühend zu machenden, durchbohrten Zündhut b und einem hohlen, mit einer schraubenförmigen Rinne a versehenen Vergaser E, so daß der durch Kanal a und Bohrungen des Zündhutes geführte flüssige oder gasförmige Brennstoff vergast, bzw. vorerhitzt wird, beim Durchblasen durch den Zündhut und Vergaser unter Ansaugung von durch Bohrungen l des ersten zugeführter Luft mit dieser gemischt, entzündet und die Geschwindigkeit gleichzeitig so rasch vermindert wird, daß ein Abreißen der in den Herdraum schlagenden Flamme verhindert ist.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Technisches aus dem Gerichtssaale.

Wien, am 11. August 1906.

Geehrte Redaktion!

Bezugnehmend auf den in Nr. 32 dieser Zeitschrift abgedruckten Bericht über den unter obigem Titel gehaltenen Vortrag des Herrn Prof. A. Budau erlaube ich mir hiemit meine in der dem Vortrage folgenden Diskussion gebrachten Bemerkungen ausführlicher darzulegen, da dieselben in dem erwähnten Sitzungsberichte nicht enthalten sind, und die in Rede stehende Angelegenheit sowohl für uns Techniker als auch für die beteiligten Juristen gewiß interessant und wichtig ist.

Es handelt sich darum, mathematisch nachzuweisen, ob ein auf einem Eisenbahnwagen frei aufliegend verladener Körper durch die während der Fahrt auf denselben einwirkenden Kräfte aus seiner ursprünglichen Lage verschoben werden kann oder nicht. Unter vollster Anerkennung der Verdienste, welche sich der Herr Vortragende dadurch erworben hat, daß er uns durch Aufstellung der Gleichungen 1) bis 9b) die Aufgabe zugänglich machte, muß man sagen, daß er im weiteren Verlaufe seiner Rechnung nicht alle eine Verschiebung des Körpers auf seiner Unterlage begünstigenden Kräfte berücksichtigt hat. Herr Prof. A. Budau hat nämlich als einzige solche Kraft nur die parallel zur Unterlage des Körpers (Boden des Wagens) gerichtete und infolge der Steigung der Bahnlinie sich ergebende Komponente der Schwerkraft in Rechnung gezogen; hingegen die durch die Fliehkraft beim Durchfahren von Kurven und die infolge der Überhöhungen auftretenden Komponenten nicht berücksichtigt. Abgesehen davon, daß die Unfallstelle ein Bogen von 300 m Radius war, hat der betreffende Unglückswagen vorher gewiß schon zahlreiche andere Bogen und Steigungen durchlaufen, in welchen die eine Verschiebung des Körpers begünstigenden Umstände sich summieren haben können, um schließlich den Unfall selbst herbeizuführen.

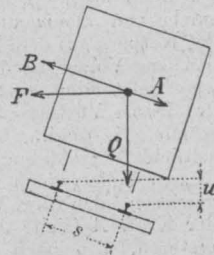
Untersuchen wir also alle auf den Körper während der Eisenbahnfahrt einwirkenden, und einer Verschiebung desselben günstigen Kräfte, so ergeben sich außer der vom Herrn Vortragenden berücksichtigten Komponente der Schwerkraft von der Größe Qi noch zwei wichtige und weit größere Kräfte. Die eine davon (s. Abbildung) ist die

infolge der Schiefstellung des Wagens in einem Bogen sich ergebende Komponente der Schwerkraft parallel zum Boden des Wagens, bezeichnet mit A , und die zweite die entsprechende Komponente der Fliehkraft, bezeichnet mit B . Hat der äußere Schienenstrang im Bogen eine Überhöhung u , die Bahn eine Spurweite s , ist ferner der Radius des Bogens r und die Geschwindigkeit des Zuges v , so erhalten wir nach der Abbildung

$$A = Q \cdot \frac{u}{s},$$

$$B = Q \cdot \frac{v^2}{gr},$$

$$B = F \cdot \frac{\sqrt{s^2 + n^2}}{s} = F,$$



Die beiden Komponenten A und B fallen in die Richtung des Radius und heben sich in ihrer Wirkung teilweise auf; es verbleibt somit eine Resultierende

$$C = A - B = Q \left(\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr} \right).$$

In der Richtung des Gefälles der Bahn, also in der Tangente des Bogens, wirkt die bereits erwähnte Kraft Qi ; als Resultierende dieser und der darauf normalen Kraft C erhalten wir

$$R = \sqrt{C^2 + (Qi)^2} = C \sqrt{1 + \left(\frac{Qi}{C} \right)^2},$$

somit

$$R = Q \left(\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr} \right) \sqrt{1 + \left(\frac{i}{\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr}} \right)^2} \quad \dots \quad \text{I)}$$

Und nun müssen wir sagen: soll der Körper in Ruhe bleiben, so muß die Reibung zwischen dem Körper und dem Boden des Wagens infolge der Normalkraft N größer sein als die Resultierende R aller jener Kräfte, welche eine Verschiebung derselben bewirken können; also

$$N \mu > R,$$

wobei für N der von Herrn Prof. Budau abgeleitete Wert der Gleichung 9b) einzusetzen ist

$$N = Q + \frac{4}{f_0} \frac{Q}{G} \cdot x \quad \dots \quad \text{9b)}$$

Hieraus folgt, wenn I) und 9b) zusammengezogen werden:

$$-\frac{4}{f_0} \cdot \frac{x}{G} < 1 - \frac{1}{\mu} \left(\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr} \right) \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{i}{\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr}} \right)^2}$$

und für

$$x = -a \quad a < \frac{f_0 G}{4} \left\{ 1 - \frac{1}{\mu} \left(\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr} \right) \sqrt{1 + \left(\frac{i}{\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr}} \right)^2} \right\} \quad \dots \quad \text{II)}$$

während nach Herrn Prof. Budau

$$a < \frac{f_0 G}{4} \left(1 - \frac{i}{\mu} \right) \quad \dots \quad \text{10a)}$$

Um nun die Möglichkeit des Ausgleitens eines Körpers auf seiner Unterlage zu untersuchen, müssen wir in obiger Formel auch alle möglicherweise auftretenden Umstände in Rechnung ziehen. Hierbei muß zunächst erwähnt werden, daß der Wagen nicht nur bei den von Herrn Prof. Budau angegebenen Geschwindigkeiten stets gleichgerichtete Impulse erleidet, sondern wenn der Radstand der n -te Teil der Schienenlänge ist, auch bei dem n -ten Teil jener Geschwindigkeit. Bei 6.5 m langen Schienen, 3.25 m Radstand und $f_0 = 20$ mm würden wir sodann erhalten für

$$G = 10 t \quad \dots \quad v = 26 \text{ km} = 7 \text{ m/Sek.}$$

$$G = 20 t \quad \dots \quad v = 18.5 \text{ km} = 5 \text{ m/Sek.}$$

Dies sind aber Verhältnisse, welche unseren Güterzügen durchaus entsprechen. Nehmen wir also für einen besonderen Fall an, es wäre

$$\begin{aligned} r &= 450 \text{ m}, & u &= 150 \text{ mm}, & s &= 1.50 \text{ m}, \\ v &= 5 \text{ m/Sek.}, & g &= 9.81 \text{ m}, & G &= 7 \text{ t}, \\ f_0 &= 20 \text{ mm}, & \mu &= 0.2, & i &= 0.015, \end{aligned}$$

so erhalten wir für

$$\left(\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr} \right) = \left(0.1 - \frac{25}{9.81 \cdot 450} \right) = 0.0943,$$

$$\sqrt{1 + \left(\frac{i}{\frac{u}{s} - \frac{v^2}{gr}} \right)^2} = \sqrt{1 + \left(\frac{0.015}{0.0943} \right)^2} = 1.013,$$

$$\text{somit } a \leq \frac{20.7}{4} \left(1 - \frac{0.0943 \cdot 1.013}{0.2} \right) = 18 \text{ mm.}$$

Schwankungen des Wagens von 18 mm Ausschlag sind aber gewiß nicht mehr ebenso rundweg als ausgeschlossen zu betrachten, wie solche von 50 mm und in demselben Maße wird auch das Ausgleiten des Körpers auf dem Boden wahrscheinlich. Auch ist nicht anzunehmen, daß jene Vorschrift des Betriebsreglements ganz sinnlos und unnützerweise entstanden sein sollte (wie man verleitet wäre, aus den Berechnungen des Herrn Vortragenden zu folgern), laut welcher derartige Gegenstände, wie die hier besprochene Kiste, beim Verladen genügend gegen seitliche Verschiebungen zu sichern sind, welche Vorsichtsmaßregel in diesem Falle jedoch nicht erfüllt war. Ferner sei noch darauf hingewiesen, daß die Verschiebung der Kiste infolge des Überwiegens der Kraft *A* (siehe Abbildung) gegenüber *B* nur in der Richtung der ersteren, also nach der Innenseite des Bogens hin, erfolgen konnte und daß auch tatsächlich der ganze Wagen nach dieser Richtung hin umkippte.

Ing. F. Gebauer,

Ingenieur-Adjunkt der k. k. priv. Österr. Nordwestbahn.

* * *

Zell am Moos, am 1. September 1906.

Geehrte Redaktion!

In dem in meinem Vortrage vom 29. März l. J. gemachten Versuche, eine Streitfrage durch mechanische Folgerungen und namentlich durch Heranziehung einiger Sätze der Schwingungstheorie zu entscheiden, wurden die denkbar ungünstigsten Verhältnisse angenommen, um bei dem absoluten Mangel an Erfahrungsdaten für die Rechnungsergebnisse doch einige Wahrscheinlichkeit zu gewinnen. So ist vorausgesetzt worden, daß der Radstand des Wagens der Schienenlänge gleich sei, denn nur dann können an den Stoßstellen der Schienen Impulse entstehen, die den Wagenkasten in vertikale sich steigernde Schwingungen versetzen. Ist der Radstand — und dies wird ausnahmslos der Fall sein — kleiner als die Schienenlänge, so wird der Kasten Schwingungen um eine horizontale, senkrecht zur Fahrtrichtung gelegene Achse machen, und auch diese Achse wird in vertikalem Sinne auf- und abspringen. Bei Geleisen mit versetzten Schienenstößen wird diese Achse sogar diagonale Lagen einnehmen, immer aber werden die vertikalen Projektionen der Schwingungsamplituden von Punkten nahe der Mitte des Wagens kleiner sein müssen als bei Annahme gleichmäßiger Vertikalschwingungen des Wagenkastens. Ferner ist der günstige Einfluß der dämpfenden Einwirkungen gänzlich unberücksichtigt geblieben.

Wenn also Herr Ingenieur Gebauer in seiner Zuschrift vom 11. August l. J. durch Einbeziehung der Fliehkraft- und der Schwerkraftkomponente der Geleiseüberhöhungen Rechnungsergebnisse erhielt, die ein Gleiten der fraglichen Kiste möglich erscheinen lassen, so muß ich demgegenüber denn doch auf die Unmöglichkeit des Zusammenstehens aller ungünstigen Umstände bei Durchfahren von Kurven hinweisen. In Kurven stehen die Schienenstöße einander nicht rechtwinklig gegenüber, sondern sind mehr oder weniger versetzt. Der ganze von mir angewendete Rechnungsvorgang ist somit nicht mehr anwendbar, aber es wird zugegeben werden müssen, daß in Kurven die Schwankungen des Wagenkastens sich nicht zu solchem Höchstwert steigern können wie bei geraden Geleisen mit senkrecht versetzten Stößen bei kritischer Fahrgeschwindigkeit.

Herr Ingenieur Gebauer rechnet mit einer Überhöhung von 150 mm (bei einem Radius der Kurve von 450 m). Dieser Wert ist entschieden zu hoch angenommen. Auf der Sekundärstrecke St. Pölten-Leobersdorf wird wohl nur eine maximale Fahrgeschwindigkeit (*V*) von 40 km/Std. normiert sein. Rechnet man die Überhöhung nach der Formel

$$u = \frac{s V^2}{127 \cdot r} \quad (\text{„Hütte“, II. Th., S. 542}),$$

so erhält man für *V* = 40 km/Std., *s* = 1:500 und *r* = 450, *u* = 40 mm.* Mit diesem Werte der Überhöhung liefert die von Herrn Ingenieur Gebauer abgeleitete Formel II) einen wesentlich höheren Wert von *a* (32 mm). Aber selbst dann, wenn die Schienenüberhöhungen in der fraglichen Strecke so groß wären, daß ein Gleiten der Kiste eingetreten sein konnte, muß dieses Gleiten noch nicht Ursache des Unfalles gewesen sein. Da die Kiste 2.3 m, der Wagenkasten nur 2.8 m breit ist, so kann eine Verschiebung des Schwerpunktes um höchstens 0.25 m aus der Mittellage senkrecht zur Längsachse stattfinden. Eine graphische Berechnung, die ich in meinem Vortrage zirkulieren ließ, hat ergeben, daß bei solcher Verschiebung ein Rad höchstens 300 kg mehr oder weniger belastet sein kann als das diagonal gegenüberliegende und dies darf doch keine Entgleisungsgefahr bedeuten!

Will man schließlich noch entgegenhalten, daß beim Durchfahren rechter und linker Bögen sich die Kiste unter dem Einflusse aller Kraftkomponenten in einer Zick-Zack-Linie gegen das Wagenende

*) Nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung § 66 (1. Mai 1905) würde in dem vorliegenden Falle für Fahrgeschwindigkeiten von 75 km/Std. *u* = 87 mm genommen werden müssen.

bewegt haben könne, so ist doch zu bedenken, daß zu solch bedeutender Längsverschiebung die durchfahrene Strecke zu kurz war. Bei der Kleinheit der beschleunigenden Kräfte gegenüber der zu beschleunigenden Masse und der Kürze des Zeitraumes, innerhalb welchem ein Überwiegen der Kraftkomponenten gegenüber dem Reibungswiderstande da sein kann, müssen die Einzelverschiebungen nur ganz geringe Beträge haben und müßten dieselben daher in sehr großer Zahl erfolgt sein. Da nun jede Einzelverschiebung nur in dem Falle eintreten kann, wenn die Schwingungen sich zum kritischen Höchstwert gesteigert haben und dies nur erfolgen kann, wenn sich die Stoßimpulse in bestimmter Zeit folgen, so schrumpft die Möglichkeit einer bedeutenden Längsverschiebung der Kiste auf nahezu Null zusammen. Auch die soeben erwähnten Vorgänge lassen sich rechnerisch verfolgen, doch wäre die Erhebung der nötigen Daten zu schwierig. Ein praktischer Versuch, den ich ja vorgeschlagen habe, würde weitaus sichere Ergebnisse zur Klarstellung dieser Streitfrage liefern.

Daß Herr Ingenieur Gebauer in seiner Zuschrift jene Betriebsvorschrift, nach welcher Stückgüter, die gleiten können, gegen seitliche Verschiebung gesichert werden müssen, verteidigt, ist höchst überflüssig. Ich habe die Notwendigkeit dieser Verordnung nie bestritten. Wohl aber muß ich heute wie damals auf meiner Ansicht verharren, daß nicht ein Gleiten der Kiste, sondern ein Zusammentreffen ungünstiger Umstände den Unfall verschuldet hat. Ganz unzutreffend ist der Schluß, den Ingenieur Gebauer zu Ende seiner Zuschrift macht, daß nämlich infolge Überwiegens der Kraft *A* gegenüber *B* das Umkippen des Wagens nach der Innenseite des Bogens erfolgen mußte und auch erfolgt ist. Der Unglückswagen hat in entgleistem Zustande eine Strecke von nahezu 700 m zurückgelegt und wurde erst durch das Anfahren an die Spitzschiene einer Weiche gänzlich aus dem Geleise geworfen. Würde die Weiche auf der anderen Seite des Geleises abgezweigt sein, so wäre der Absturz nach jener Richtung hin erfolgt, ganz einerlei, wie sich zu jenem Zeitpunkte die Kiste auf dem Wagen befunden haben mag.

A. Budau.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 427 v. 1906.

VIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das IV. Quartal 1906 am 1. Oktober fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Die bis 1. Oktober l. J. fälligen und noch nicht eingezahlten Mitgliedsbeiträge werden im Sinne der Geschäftsordnung mittels Postauftrag eingehoben.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 viertel-jährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 viertel-jährigen Raten zu K 30

Wien, 18. September 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:
Klaudy.

Z. 434 v. 1906.

IX. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Laut Beschluß des Verwaltungsrates wird die kommende Vereins-Session Samstag den 3. November l. J. eröffnet.

Die Versammlungen beginnen wie bisher um 7 Uhr abends.

Wien, 21. September 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:
Klaudy.